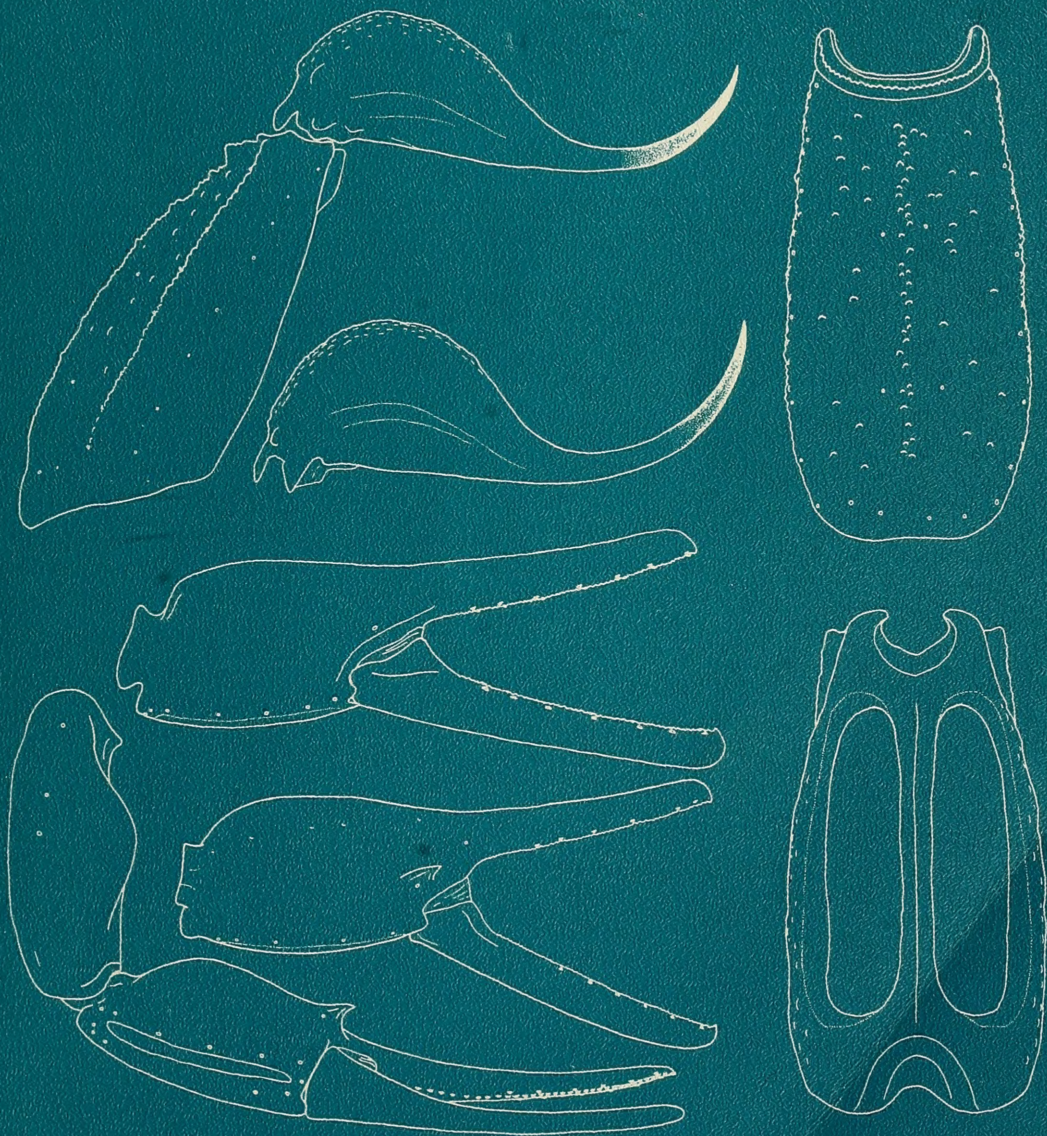
ISSN 0037 - 850X

BOLETIN de la SOCIEDAD de BIOLOGIA de CONCEPCION



BOL. SOC. BIOL. CONCEPCION, TOMO 73, 2002

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION
ISSN 0037 - 850X (Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile)

"Publicación biológica, no interrumpida, más antigua de Chile"
Auspiciada por la Universidad de Concepción

Director responsable	:	PROF. HUGO I. MOYANO G.
Subdirector	:	DR. JUAN F. GAVILAN E.
Representante legal	:	DR. JUAN CARLOS ORTIZ Z.

Propietario del Boletín: Sociedad de Biología de Concepción
Domicilio legal: Barrio Universitario, Casilla 4006, Correo 3, Concepción-Chile.

Toda correspondencia y órdenes de suscripción deben dirigirse a: Sociedad de Biología de Concepción, Casilla 4006, Correo 3, Concepción, Chile.

Correspondence and suscription orders should be addressed to: Sociedad de Biología de Concepción, Casilla 4006, Correo 3, Concepción, Chile.

Price per volume: US$ 25.00, air mail delivery included.

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD DE

BIOLOGIA

DE

CONCEPCION

TOMO 73
CONCEPCION
2002

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD DE

BIOLOGIA

DE

CONCEPCION



TOMO 73
CONCEPCION
2002

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION - (CHILE)

ISSN 0037 - 850X

Organo oficial de las Sociedades de Biología y Bioquímica de Concepción

Publicación auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO 73 AÑO 2002

CONTENIDO

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp. 7-15, 2002

EFECTO DE UN EMBALSE SOBRE LA DERIVA DE MACROINVERTEBRADOS EN EL RÍO BIOBÍO (CHILE CENTRAL)

Effect of a dam on the macroinvertebrate drift in the Biobío river (Central Chile)

CAROLINA MOYA[1], CLAUDIO VALDOVINOS[1] Y VIVIANA OLMOS[2]

RESUMEN

Las centrales hidroeléctricas de embalse pueden tener importantes efectos sobre el ecosistema fluvial, al perturbar el régimen hidrológico, la carga de sedimento, la calidad del agua y la biodiversidad. La deriva de macroinvertebrados es un proceso clave en la estructuración de las cadenas tróficas fluviales, por lo cual su alteración puede tener importantes consecuencias en el ecosistema. En este estudio se evaluó el efecto de un embalse hidroeléctrico sobre la deriva de macroinvertebrados del río Biobío (37°00´S; 72°00´W). Las principales características del embalse estudiado son las siguientes: volumen 175•10^6 m^3, superficie 5,06 km^2, longitud máxima 14,9 km, ancho medio 370 m, altura barrera 113 m y descarga 250 m^3/s. Se realizaron muestreos simultáneos de deriva de macroinvertebrados (> 500 µm) aguas arriba y aguas abajo del embalse, durante el invierno del año 1999 y verano del año 2000, con el objeto de cuantificar la densidad de deriva y riqueza específica. Además se realizó un muestreo estacional para caracterizar la calidad de agua. Se observó aguas abajo del embalse una disminución de la carga sólida en la columna de agua y una disminución en *ca.* 30% de la riqueza específica de taxa derivantes. Los resultados indican que el embalse tiene un efecto perturbador sobre la comunidad bentónica fluvial. De acuerdo a lo anterior, se recomienda el uso de esta aproximación en el estudio de los efectos de las perturbaciones físicas en el régimen hidrológico de ecosistemas fluviales, considerando su rol en la configuración de la estructura de las cadenas tróficas.

[1]Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción.
Casilla 160-C, Concepción, Chile.
[2]Departamento de Zoología, Universidad de Concepción.
Casilla 160-C, Concepción, Chile.

ABSTRACT

Hydroelectric power stations can produce important deleterious effects on the fluvial ecosystems, disturbing hydrologic regime, sediment load, water quality and biodiversity. Drift of macroinvertebrates is a key process in the fluvial food webs structure, and their modification can produce important consequences in the ecosystem. In this study, the effect of an hydroelectric dam on the drift of macroinvertebrates of the Biobío river (38°00´S; 72°00´W), was evaluated. The main characteristics of the dam are the following: volume 175•10^6 m^3, surface 5,06 km^2, maximum length 14,9 km, mean wide 370 m, barrier height 13 m and discharge 250 m^3/s. To evaluate the density of drift and species richness of macroinvertebrates, during winter 1999 and summer 2000, simultaneous samples of drifting macroinvertebrates (> 500 µm) were obtained downstream and upstream the dam. Seasonal samples of water were also obtained for evaluating the water quality. A decrease of solid load in the water column and a decrease of *ca.* 30 per cent of the specific richness of macroinvertebrates drifting were observed downstream the dam. The results suggest that the dam disturbs the fluvial benthic community. Accordingly, we recommend the use of this type of approach for studying the effects of physical modification on hydrologic regimes of fluvial systems, considering its role in the configuration of the freshwater food webs structure.

KEYWORDS: Fluvial ecosystem. Dam. Benthic macroinvertebrates. Drift. Diversity. Chile.

INTRODUCCION

La producción de energía hidroeléctrica como fuente de energía renovable, junto con el abastecimiento de agua potable, riego,

actividades turísticas, industriales y recreativas, son consideradas las principales acciones orientadas al aprovechamiento de los recursos naturales de cuencas hidrográficas (Vighi *et al.,* 1993). Si bien, la producción de energía hidroeléctrica no contamina las aguas, muchas centrales requieren la construcción de embalses, los cuales provocan importantes cambios en el ambiente que pueden afectar la estructura de los ecosistemas naturales y otras actividades desarrolladas por el hombre (Mosley, 1982).

En el curso superior del río Biobío (38°00´S; 72°00´W) se ha construido recientemente una central hidroeléctrica, la cual estaría afectando potencialmente el ecosistema fluvial, especialmente por perturbaciones en el régimen hidrológico natural del río. Esta central es de tipo embalse y está ubicada en el río Biobío a unos 80 Km al SE de la ciudad de Los Angeles (Meier, 1993). Tiene un muro que cierra un cañón montañoso, ubicado a dos kilómetros aguas arriba de la confluencia con el río Pangue. La presa está construida en hormigón, tiene una altura de 113 m y una longitud de coronamiento de 450 m, a una cota 514 m sobre el nivel del mar. El embalse de acumulación, formado aguas arriba del muro, tiene una superficie inundada de 5,06 Km^2, una longitud de 14,9 km y un ancho promedio de 370 m, con un volumen máximo embalsado de $175 \cdot 10^6$ m^3. La central tiene un caudal de diseño de 250 m^3/s y una altura neta de caída de las aguas de 101 m, acopladas a generadores de 225 MW (Meier, 1993).

Petts (1984), propone que las centrales hidroeléctricas de embalse pueden tener tres tipos de efectos adversos sobre el ecosistema fluvial: a) efectos de primer orden, que afectan el régimen hidrológico, la carga de sedimento, la calidad del agua y el plancton, b) efectos de segundo orden, que modifican la morfología del cauce, productividad primaria y el ambiente terrestre, y c) efectos de tercer orden, que modifican las poblaciones de macroinvertebrados y peces (acopladas a los efectos de primer y segundo orden). Este tipo de impactos está bien documentado en la literatura (*e.g.* Williams y Wolman, 1984; Novotny, 1985; Burt & Mundie, 1986; Moyle y Williams, 1990; Ligon *et al.,* 1995), sin embargo ésta se refiere fundamentalmente a casos de estudio del Hemisferio Norte. Para el caso del extremo sur de Sudamérica, en particular de Chile y Argentina, hasta la fecha no existe información publicada sobre los efectos de las centrales hidroeléctricas sobre la fauna de macroinvertebrados fluviales.

En la presente investigación se estudiaron indirectamente los efectos de tercer orden causados por la central hidroeléctrica Pangue en el río Biobío, a través del estudio de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Estos organismos son de gran interés en evaluaciones ambientales, por su susceptibilidad de ser afectados por la actividad humana, por ser un eslabón importante en la cadena trófica, por ser organismos sedentarios, y debido a que tienen una longevidad relativamente alta. Esto permite acumular efectos de perturbaciones a lo largo del tiempo (Valdovinos *et al.,* 1993).

La distribución de los macroinvertebrados bentónicos fluviales está directamente relacionada a los procesos de deriva o desplazamiento pasivo de organismos a lo largo del río, los que utilizan la corriente como medio de transporte (Wiley y Kohler 1984). La deriva facilita la búsqueda de recursos tales como alimento y sustrato (Gore, 1982; Otto 1976; Walton *et al.*, 1977), el escape a depredadores como peces, y colonización de nuevos hábitats más favorables (Corkum y Pointing, 1979; Malmquist y Sjostrom, 1987), así como evitar condiciones desfavorables incluyendo varias formas de contaminación (Ciborowski *et al.*, 1977; Wallace *et al.*, 1985). Por otra parte, estos movimientos están íntimamente asociados a eventos tales como incu-bación de huevos, pupación y emergencia de los insectos (Otto, 1976; Krueger y Cook, 1981; Ernts y Stewart, 1985).

El proceso de deriva ha sido documentado mundialmente y en el caso chileno, ha sido descrito recientemente para el río Rucúe, ubicado en la Cuenca Hidrográfica del Río Biobío (Figueroa *et al.,* 2000). Por otro lado, estudios basados en la tasa de procesamiento de hojas realizados en el mismo río, han mostrado la importancia de estos procesos de colonización en la energética del ecosistema fluvial (Valdovinos, 2001).

Considerando que el embalse señalado anteriormente, afecta el régimen hidrológico del río Biobío, al transformar más de 10 km de sistema lótico en léntico, ello presupone que la disminución en la velocidad de flujo en el embalse (<3 cm/s), afectará los procesos de deriva de macroinvertebrados bentónicos en el ecosistema fluvial. El objetivo del presente artículo ha sido cuantificar los cambios causados por el embalse sobre la deriva, a través de un estudio comparativo en dos estaciones del año (invierno y verano), de muestras de macroinvertebrados derivantes tomadas aguas arriba y aguas abajo del embalse.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron muestreos de deriva de macroinvertebrados (> 500 µm) durante agosto de 1999 (invierno) y febrero del 2000 (verano). Siguiendo a Novotny (1985), se muestreó simultáneamente en dos estaciones en el curso principal del río Biobío. Una estación control ubicada *ca.* 30 km aguas arriba de la barrera de la central (Est. A; 37°58´S; 71°38´W) y otra estación) ubicada *ca.* 1,5 km aguas abajo de la misma (Est. B; 37°58´S; 71°32´W) (Fig. 1). Todos los muestreos se realizaron al atardecer, una hora antes de la completa oscuridad, con el objeto de estandarizar el efecto de la radiación solar sobre la deriva (ver Figueroa *et al.,* 2000). Se seleccionaron estaciones de muestreo con características morfométricas similares, con fondo de bolones y con una velocidad media de la corriente de *ca.* 0,8 m/s. En cada estación se realizó una descripción general del ecosistema fluvial (morfometría y sedimentología) y se midió la velocidad de la corriente para el cálculo de la densidad de deriva (Flujómetro Hydro-Bios). De manera complementaria, desde marzo de 1999 a marzo del 2000, se realizó una caracterización estacional de la columna de agua, determinando *in situ* temperatura (termómetro de mercurio), conductividad (conductivímetro Hanna), y pH (peachímetro Shott). Además, se tomaron muestras de agua para determinaciones en laboratorio de: oxígeno disuelto, color, alcalinidad, turbidez, sólidos suspendidos orgánicos e inorgánicos, fósforo y nitrógeno total. Estas muestras fueron analizadas de acuerdo a las metodologías estándar indicadas por la American Public Health Association (APHA, 1999).

Los macroinvertebrados fueron muestreados con una red de deriva 0,075 m^2 de área y 500 µm abertura de poro. Las redes fueron instaladas a 1,5 m de la ribera norte del río y sumergidas totalmente a 5 cm de la superficie del río por tres minutos. Este procedimiento fue repetido 13 veces seguidas en cada estación. Las muestras de deriva fueron tamizadas, etiquetadas y fijadas con etanol al 70 %. En el laboratorio los organismos fueron separados por morfoespecies del detritus orgánico y sedimento, bajo un estereo-microscopio. Los organismos fueron identificados a nivel de orden siguiendo a Merrit y Cummins (1996).

Como método de estandarización de los datos por unidad de caudal filtrado por la red, se determinó la densidad de deriva siguiendo a Smock (1996), expresando los datos como el número de macroinvertebrados derivando en 100 m^3 de agua. Para determinar la significancia estadística de las diferencias obtenidas de densidad de deriva entre los sitios de muestreo se utilizó una prueba de "U" Mann-Whitney (Zar, 1984). Para comparar la diversidad entre las estaciones y períodos de muestreo se determinó el número esperado de especies, utilizando curvas de rarefacción siguiendo a Gotelli y Graves (1996). Estas curvas permiten estimar el número esperado de especies basándose en un submuestreo al azar de los

[1]Disponible en la red en: www.biodiversity@nhm.ac.uk

individuos. Ello es una ventaja con respecto a los índices de Shannon y similares, debido a que estas últimas son extremadamente dependientes del tamaño de las muestra (abundancia de organismos). Las curvas se determinaron con el programa BioDiversity Professional Beta 1 de Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science[1], sobre la base de la suma por grupo de los valores de las 13 muestras.



Figura 1. Mapa con la ubicación de los sitios de muestreo en el río Biobío (A y B).

RESULTADOS

Las variables de la columna de agua que muestran claras evidencias de ser afectadas por el embalse, corresponden al material suspendido y su turbidez asociada (Tabla I), las cuales disminuyen aguas abajo del embalse, probablemente producto de la sedimentación en su interior. Las diferencias entre las estaciones no son de gran magnitud y presentan los siguientes rangos de deltas de variación: sólidos suspendidos orgánicos 0,6 a 4,0 mg/L, sólidos suspendidos inorgánicos 0,6 a 25,0 mg/L y turbidez 2,1 a 17,1 UTN. También se observó un incremento en la temperatura aguas abajo del embalse, la cual estaría asociada al efecto combinado del efecto embalse, que disminuye la tasa de renovación de las aguas, y a la distancia entre las dos estaciones de muestreo, que incrementa el tiempo de exposición a la radiación solar. Los deltas de temperatura entre las estaciones, fluctuaron entre 0,2 y 2,0°C. El pH, conductividad, alcalinidad, color, oxígeno disuelto, nitrógeno total y fósforo total, presentaron fluctuaciones que dada su variabilidad, no pueden ser asociados claramente al efecto del embalse.

El substrato de fondo del río fue bastante regular, este estuvo compuesto por bolones redondeados con tamaños comprendidos entre 0,2 y 0,4 m. Las velocidades de corriente fueron muy variables tanto espacial, como temporalmente para ambas estaciones, debido a la heterogeneidad de la morfometría de las secciones estudiadas del río (abundancia de microhábitats). Durante el invierno las velocidades fluctuaron entre 0,6 - 1,4 m/s en Est. A y entre 0,5- 1,2 m/s en la Est. B. En verano, los valores fluctuaron entre 0,8 - 1,3 m/s en la Est. A y entre 0,5-0,9 m/s en la Est. B.

Los resultados sugieren que el embalse produce una perturbación de los procesos de deriva en el río Biobío, especialmente en la diversidad y composición taxonómica de los organismos transportados. Al respecto, las curvas de rarefacción muestran que el número esperado de especies es casi 30% inferior aguas abajo del embalse, independientemente del período de muestreo. A modo de ejemplo, el número esperado de especies para una muestra de 180 individuos obtenidas al azar aguas arriba del embalse (Est. A), es de 8,1 en invierno y 9 especies en verano (Fig. 2). Por el contrario, aguas

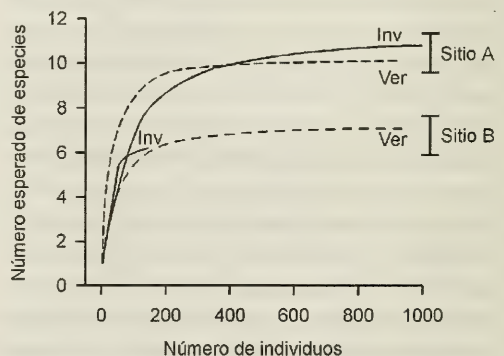


Figura 2. Curvas de rarefacción para los datos de verano e invierno. A = aguas arriba del embalse, B = aguas abajo del embalse, Inv = muestreo de invierno, Ver = muestreo de verano.

TABLA I. Caracterización estacional de la columna de agua en los dos sitios estudiados, entre marzo de 1999 y marzo del 2000.

Variable	Muestreo	Sitio A	Sitio B	Cambio A/B
Temperatura (ºC)	Otoño 99	16,5	18,0	<
	Invierno 99	6,4	6,9	<
	Verano 99	14,6	16,4	<
	Otoño 00	14,1	16,1	<
PH	Otoño 99	8,1	7,9	>
	Invierno 99	7,2	6,7	>
	Verano 99	7,1	7,2	<
	Otoño 00	7,3	7,1	>
Conductividad (µS/cm)	Otoño 99	120,5	117,9	>
	Invierno 99	70,4	65,2	>
	Verano 99	67,4	79,3	<
	Otoño 00	120,8	114,6	>
Turbidez (UTN)	Otoño 99	19,8	2,7	>
	Invierno 99	5,9	3,8	>
	Verano 99	5,0	2,6	>
	Otoño 00	27,1	19,0	>
Alcalinidad (mg/CaCO$_3$)	Otoño 99	35,0	35,0	=
	Invierno 99	30,0	31,0	<
	Verano 99	32,0	32,0	=
	Otoño 00	39,0	38,0	<
Color (Pt/Co)	Otoño 99	6,1	7,3	<
	Invierno 99	8,8	11,9	<
	Verano 99	<2,5	<2,5	=
	Otoño 00	4,8	3,4	>
Oxigeno disuelto (mg/L)	Otoño 99	10,1	10,3	<
	Invierno 99	10,1	11,9	<
	Verano 99	10,4	9,6	>
	Otoño 00	8,8	9,0	<
Sólidos suspendidos orgánicos (mg/L)	Otoño 99	1,6	1,0	>
	Invierno 99	2,1	1,8	>
	Verano 99	4,0	<0,1	>
	Otoño 00	2,6	1,4	>
Sólidos suspendidos inorgánicos (mg/L)	Otoño 99	26,2	3,0	>
	Invierno 99	5,1	4,5	>
	Verano 99	5,4	1,3	>
	Otoño 00	43,6	18,6	>
Nitrógeno total (mg/L)	Otoño 99	0,09	0,10	<
	Invierno 99	0,10	0,09	>
	Verano 99	0,07	0,05	<
	Otoño 00	0,07	0,07	=
Fósforo total (mg/L)	Otoño 99	0,03	0,01	>
	Invierno 99	0,02	0,02	=
	Verano 99	0,02	0,01	>
	Otoño 00	0,06	0,03	>

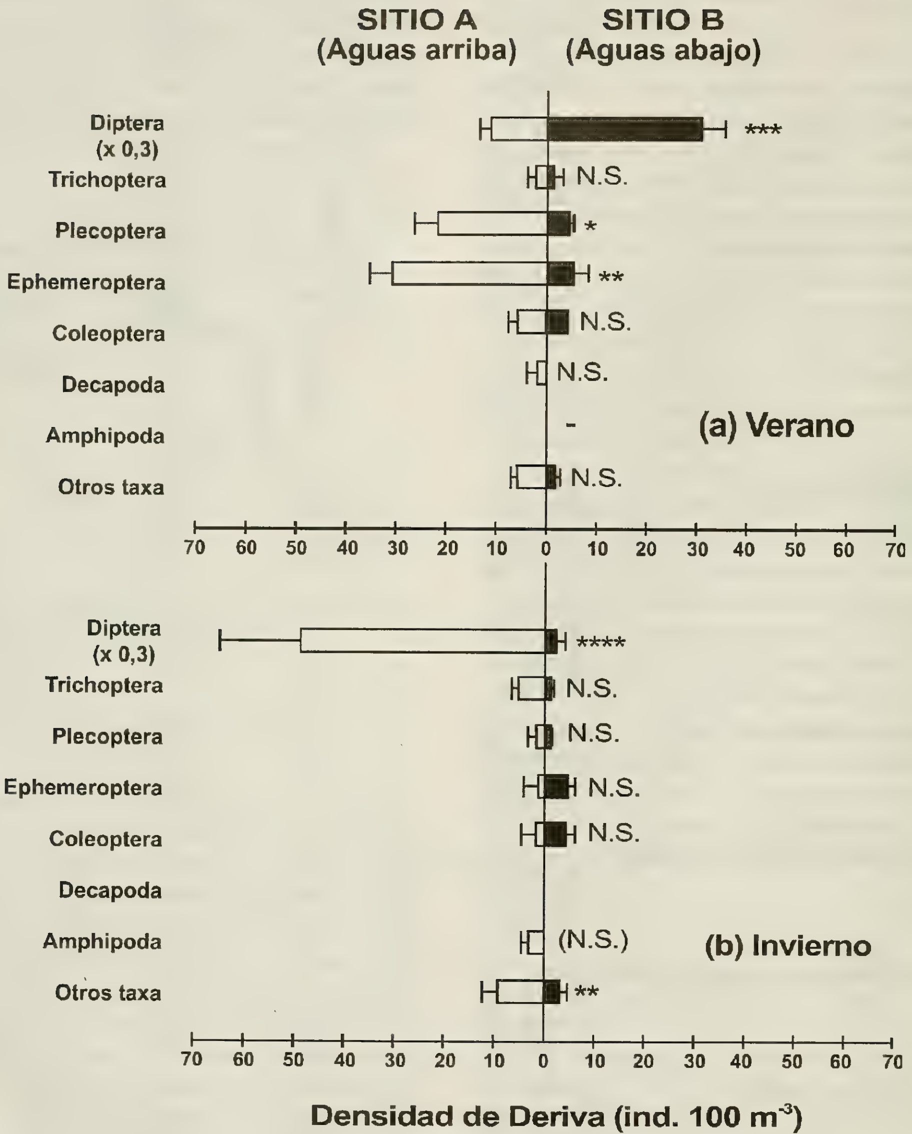


FIGURA 3. Análisis comparativo de las densidades de deriva de los diferentes taxa estudiados (media ± error estándar). (a) Muestreo de verano, (b) muestreo de invierno. N.S. = no significativa, *p < 0,05, **p < 0,01; ***p < 0,001; ****p < 0,0001, N.S.= no significativo, (NS) P = 0,07.

abajo (Est. B), el número esperado de especies es de 6 en invierno y 5,8 en verano.

Con respecto a la densidad de deriva, el patrón no es tan claro como en el caso de la diversidad, pero de igual forma se observan diferencias, especialmente para el caso de algunos taxa (Fig. 3, Tabla II). Al respecto, durante el invierno se observaron mayores valores de densidad de deriva aguas arriba del embalse ($U = 4{,}34$, $p < 0{,}001$), siendo los dípteros (especialmente Chironomidae) el grupo más abundante en las muestras ($U = 4{,}39$, $p < 0{,}001$). En el mismo período, los demás taxa no presentaron diferencias significativas entre las estaciones de muestreo. Por el contrario, durante el muestreo de verano no se observaron diferencias significativas con respecto al total de taxa ($U = 62{,}5$, $p > 0{,}05$), mostrando densidades similares entre las estaciones. Sin embargo, al ser analizados en forma individual, sí hubo diferencias significativas entre algunos taxa, donde los más abundantes en la Est. A fueron Ephemeroptera ($U = 22{,}5$, $p < 0{,}001$) y Plecoptera ($U = 38$, $P < 0{,}05$), mientras que los más abundantes en la Est. B fueron Díptera ($U = 14$, $p < 0{,}001$).

TABLA II. Prueba de suma de rangos del test "U" Mann-Whitney para las densidades de deriva de macroinvertebrados bentónicos durante invierno y verano en ambos sitios. * p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001; NS = no significativo.

	Taxa	U		Taxa	U
a) Verano	Amphipoda	65 NS	b) Invierno	Coleoptera	67 NS
	Coleoptera	81 NS		Decapoda	78 NS
	Diptera	4,39***		Diptera	14***
	Ephemeroptera	77 NS		Ephemeroptera	22,5**
	Plecoptera	65 NS		Plecoptera	38*
	Trichoptera	67 NS		Trichoptera	82,5 NS
	Otros taxa	41**		Otros taxa	66 NS
	Todos los taxa	4,34***		Todos los taxa	62,5 NS

DISCUSION

Una forma de caracterizar las comunidades de macroinvertebrados bentónicos de los ecosistemas fluviales, es a través del estudio de los procesos de deriva, ya que estos permiten en forma indirecta cuantificar la diversidad y abundancia de sus componentes (Smock, 1996). Como sugieren los resultados de este estudio, la deriva de estos organismos es perturbada por la modificación del río, asociada al efecto barrera causado por el embalse, resultando como consecuencia una alteración del "continuo fluvial" según el concepto de Vannote *et al.* (1980). Estos resultados son consistentes con los observados en otros ríos del mundo, en los cuales se ha comprobado que aguas abajo del embalse, muchas especies son eliminadas o se reduce notablemente en abundancia, mientras que aguas arriba, permanecen sin grandes modificaciones (Novotny, 1985).

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, la mayor diversidad de especies se observa aguas arriba del embalse, ya que las pendientes de las curvas de rarefacción son mayores en invierno y verano para ambos muestreos. Esto, probablemente se deba a que taxa tales como *Aegla sp.*, *Hyalella* sp. y diferentes grupos de Plecoptera, Trichoptera y Ephemeroptera que derivan desde aguas arriba, no pueden avanzar aguas abajo más allá del comienzo del embalse, debido a la escasa velocidad de la corriente y capacidad de transporte pasivo al interior del mismo. Con respecto a la densidad de deriva de macroin-

vertebrados, probablemente no se observaron diferencias significativas de densidad durante el verano, debido a que en esta época del año se produce la emergencia de la mayoría de los insectos acuáticos (*sensu* Otto, 1976; Krueger y Cook, 1981; Ernts y Stewart, 1985), por lo que existiría una disminución de sus abundancias en las comunidades bentónicas. Los taxa más afectados durante el verano fueron Thichoptera y Ephemeroptera (Tabla 3), los que según Gore & Judy (1980) y Statzner *et al.* (1988) son muy sensibles a cambios ambientales causados por obras civiles (*e.g.* embalses, canales, etc.). Por el contrario, los Diptera, fueron abundantes en las muestras de deriva tanto en invierno como en verano, lo que sería explicado por la amplia tolerancia a condiciones ambientales adversas que presenta este grupo. Por otra parte, los elevados valores de deriva aguas abajo del embalse serían atribuibles al hecho que muchos Diptera, especialmente Chironomidae se han visto favorecidos por el embalse, siendo el taxa dominante en fondos blandos ribereños del sistema.

Los resultados presentados anteriormente sugieren que el embalse tiene un efecto perturbador sobre la comunidad bentónica fluvial, al alterar la diversidad de los macroinvertebrados transportados por deriva. Futuras investigaciones deberían incorporar el estudio de los procesos que ocurren aguas abajo de la fuente de perturbación o barrera, para poder estimar la recuperación de la comunidad. Por otra parte, el análisis del desplazamiento de organismos hacia aguas arriba de la barrera (*e.g.* rheotaxis, peregrinación y vuelo), seria conveniente incorporarlos en estudios futuros para poder evaluar mejor el efecto del embalse sobre los procesos que determinan el continuo fluvial (Vannote *et al.,* 1980). Finalmente, los resultados obtenidos sugieren que debe considerarse los efectos de la construcción de obras civiles de gran envergadura, sobre los procesos de deriva de macroinvertebrados, por ser un importante proceso funcional del ecosistema asociado a la estructuración de las cadenas tróficas fluviales.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Oscar Parra, Pedro Victoriano y Luis Parra de la Universidad de Concepción, por sus sugerencias al manuscrito. Igualmente a Alfredo Saldaña, Claudia Suárez, Cristina Furrianca, Isabel Almeyda, Leyla Miranda, María Moreno, Rodrigo Fuentes y Samuel Quiroz, por su ayuda prestada en terreno. Este estudio se realizó gracias al financiamiento del proyecto Fondecyt 1000526.

BIBLIOGRAFIA

American Public Health Association (APHA). 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed. American Water Works Association and Water Pollution Control Federation, Washington, D. C. 1220 pp.

Burt, D. W. & J. H. Mundie. 1986. Case histories of regulated stream flow and its effects on salmonid populations. Canadian Technical Report on Fisheries and Aquatic Sciences. 1477:1-98.

Ciborowski, J.J., P.J. Pointing & L.D. Corkum. 1977. The effect of current velocity and sediment on the drift of the mayfly *Ephemerella subvaria* McDunnough. Freshwater Biology. 7: 567-572.

Corkum, L.D. & P.J. Pointing. 1979. Nymphal development of *Baetis vagans* McDunnough (Ephemeroptera: Baetidae) and drift habits of large nymphs. Canadian Journal of Zoology. 55: 1970-1977.

Ernst, M.R. & K.W. Stewart. 1985. Growth and drift of nine stoneflies (Plecoptera) in an Oklahoma Ozartk foothills stream, and conformation to regression models. Annals of the Entomological Society of America. 94: 635-646.

Figueroa, R., E. Araya & C. Valdovinos. 2000. Deriva de macroinvertebrados bentónicos en un sector de ritrón: Río Rucúe, Chile Centro-Sur. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile. 71: 23-32.

Gore, J.A. 1982. Benthic invertebrate colonization: Source distance effects on community composition. Hydrobiologia. 94: 183-193.

Gore, J.A. & R.D. Judy. 1980. Predictive models of benthic macroinvertebrate density for use in instream flow studies and regulated flow management. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 38: 1363-1370.

Gotelli, N. & G. Graves. 1996. Null Models in Ecology. Princeton Editorial Associates, USA. 368 pp.

Krueger, C.C. & E.F. Cook. 1981. Life cycles, drift and standing stocks of some stoneflies (Insecta: Plecoptera) from streams in Minnesota, USA. Hydrobiologia. 83: 85-92.

Ligon, F. K., W. E. Dietrich & W. J. Trush. 1995. Downstream ecological effects of dams, a geomorphic perspective. Bioscience 45:183-192.

Malmquist, B. & P. Sjostrom. 1987. Stream drift as a consequence of disturbance by invertebrate predators. Oecologia. 74: 396-403.

Meier, C.I. 1993. Probables impactos de la central Pangue sobre el ambiente natural, con énfasis en las alteraciones del régimen hidrológico. Monografías científicas Eula, Universidad de Concepción. 14: 347-383.

Merritt, R.W. & K.W. Cummins. 1996. An introduction to the aquatic insects of North America. Third edition. Kendall / Hunt Publishing Company, USA. 862 pp.

Mosley, M.P. 1982. Analysis of the effects of changing discharge on channel morphology and instream uses in a braided river, Ohau River, New Zealand. Water Resources Research. 18(4): 800-812.

Moyle, P. B. & J. E. Williams. 1990. Biodiversity loss in the temperate zone: decline of the native fish fauna of California. Conservation Biology. 4 :275-284.

Novotny, J. 1985. Effects of a Kentucky flood-control reservoir on macroinvertebrates in the tailwater. Hydrobiologia. 126 :143-153.

Otto, C. 1976. Factors affecting the drift of *Potamophylax cingulatus* (Trichoptera) larvae. Oikos. 27: 292-301.

Petts, G.E. 1984. Impounded Rivers: Perspectives for ecological management. John Wiley and Sons. Chichester, England. 285 pp

Smock, L.A. 1996. Macroinvertebrate movements: drift, colonization and emergence. *In*: Hauer, F.R. & G.A. Lamberti. Methods in Stream Ecology. Academic Press, Inc. U.S.A. 17: 371-391

Statzner, B., J.A. Gore & V.H. Resh. 1988. Hydraulic stream ecology: observed patterns and potential applications. Journal of the North American Benthological Society 7(4): 307-360.

Valdovinos, C., J. Stuardo & J. Arenas. 1993. Estructura comunitaria del macrozoobentos de la zona de transición ritrón-potamón del río Biobío (VIII Región, Chile). Monografías científicas Eula, Universidad de Concepción. 12: 217-248.

Valdovinos, C. 2001. Riparian leaf litter processing by benthic macroinvertebrates in a woodland stream of central Chile. Revista Chilena de Historia Natural 74: 445-453.

Vannote, L.R., G.W. Minschall, K.W. Cummis, J.R. Sedell & C.E. Cushing. 1980. The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37(1): 130-137.

Vighi, M, O. Parra, C. Valdovinos, R. Urrutia, L. Chuecas, H. Campos, R. Vismara, W. Steffens & G. Agüero. 1993. Evaluación de la calidad del agua y ecología del sistema limnético y fluvial del Río Biobío. 12 :409 pp.

Wallace J.B., G. Ligthart, T.F. Flynn & F.R. Hauer. 1985. Invertebrate colonization of submerged wood in a cypress-tupelo swamp and blackwater stream. American Midland Naturalist 113:56-68.

Walton O.E., S.R. Reice & R.W. Andrews. 1977. The effects of density, sediment particle size and velocity on drift of *Acroneuria abnormis* (Plecoptera). Oikos. 28: 291-298.

Wiley, M. & S.L. Kohler. 1984. Behavioral adaptations of aquatic insects. In: Resh V.H. y D.M. Rosenberg Eds. The Ecology of Aquatic Insects. Praeger, New York. 101-133

Williams, G. P. & M. G. Wolman. 1984. Downstream effects of dams on alluvial rivers. USDI Geological Survey. 1286:1-64.

Zar, J.H. 1984. Biostatistical analysis. Second edition. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA. 718 pp.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp, 17-35, 2002

TECAMEBAS DEL RIO CONTACO (40°33'12" S; 73°43'00" W), OSORNO, CHILE[1]

Thecamoebians from the Contaco River (40°33'12" S; 73°43'00" W), Osorno, Chile

JAIME ZAPATA M.[2], PAMELA ALVAREZ M.[2] Y CONSUELO CEA R.[2]

RESUMEN

Fueron estudiadas las tecamebas del Río Contaco (40°33'12" S; 73°43'00" W), Osorno. En total se encontraron 4 familias, 6 géneros y 21 especies, de las cuales *Amphitrema flavum* Archer y *Centropyxis elongata* (Penard) son citadas por primera vez para Chile. Las siguientes especies mostraron una distribución bastante amplia, ya que fueron encontradas con ejemplares vivos en todas las estaciones: *Difflugia cyphodera* Jung, *D. globularis* Wallich, *D. levanderi* Playfair, *D. mitriformis* Wallich, *D. pyriformis* Perty, *D. vancouveri* Boltovskoy & Lena y *Pontigulasia compressa* Rhumbler. El género *Difflugia* Leclerc es considerado como el de mayor tolerancia a las oscilaciones de la salinidad, ya que de sus 9 especies en el río, 6 se encontraron en todas las estaciones. La distribución de las especies permitió deducir que la salinidad es el factor ecológico principal que condiciona la distribución de las tecamebas en el Río Contaco.

ABSTRACT

The thecamoebian biocoenosis from the Contaco River (40°33'12" S; 73°43'00" W), Osorno, were studied. A total of 4 families, 6 genus and 21 species were identified, of which *Amphitrema flavum* Archer and *Centropyxis elongata* (Penard) are cited for the first time for Chile. The following species showed also a rather large distribution, since they were found in all the sampling stations with alive specimens: *Difflugia cyphodera* Jung, *D. globularis* Wallich, *D. levanderi* Playfair, *D. mitriformis* Wallich, *D. pyriformis* Perty, *D. vancouveri* Boltovskoy & Lena and *Pontigulasia compressa* Rhumbler. The genus *Difflugia* Leclerc is considered as the one from more tolerance to the oscillations of the salinity, since of its 9 species in the river, 6 were in found all the stations. The distribution of species lead to the conclusion that the salinity is the main ecological factor that permit the distribution of the thecamoebians in the Contaco River.

KEYWORDS: Thecamoebians. Taxonomy. Distribution. Contaco River. Chile.

[1]Resultados parciales Proyecto 3520/01, Dirección de Investigación de la Universidad de Los Lagos. Casilla 933, Osorno.
[2]Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de Los Lagos. Casilla 933, Osorno.

INTRODUCCION

Las Tecamebas o Arcellinos son organismos unicelulares, cuyo tamaño varía entre 50 y 300 µm, que viven preferentemente en sue-

los húmedos, agua dulce, aguas salobres, sobre plantas, etc. El protoplasma de estos organismos está rodeado por una cubierta en forma de saco (teca o conchilla), aplastada o redondeada, con una abertura. Esta teca puede ser secretada por el mismo organismo (autógena) y ser de naturaleza córnea o de placas silíceas (idiosomas) o bien pueden ser agregados de materiales extraños (granos de arena, diatomeas, etc.) (xenosomas) que el animal los une con una sustancia aglutinante que el mismo segrega (Deflandre, 1959; Loeblich & Tappan, 1964; Kumar & Dalby, 1998).

Las tecamebas juegan un papel importante en los hábitats terrestres, motivo por el cual algunos autores (Lousier & Parkinson, 1984; Foissner, 1987; 1999) las consideran como los protozoos más importantes del suelo y por ende son valiosas bioindicadoras de una variedad de ambientes terrestres y de ecosistemas acuáticos (Schönborn, 1992), pues ellas responden rápidamente a las alteraciones de su medio ambiente con cambios en la estructura de la comunidad o en la morfología de la teca (Wanner, 1999). En los últimos años el estudio de estos organismos ha aumentado debido a su uso como bioindicadores ambientales, de contaminación industrial por mercurio y arsénico (Patterson *et al.*, 1996; Medioli & Scott, 1988; Reinhardt *et al.*, 1998; Patterson & Kumar, 2000a) y paleoambientales (Escobar & Martínez, 2002), ya que tienen un gran poder de preservación en sedimentos lacustres, lo cual las hace útiles en la reconstrucción de paleoambientes lacustres del Cuaternario-Holoceno (Medioli & Scott, 1988). Sin embargo, la ecología de las tecamebas ha tenido muchos problemas nomenclaturales y taxonómicos, lo cual ha provocado que varios taxa hayan sido descritos superficialmente al estar su taxonomía basada casi exclusivamente en la morfología de la conchilla (Foissner & Korganova, 1995). Es así como muchas subespecies, variedades y formas descritas caen en el rango de la variabilidad natural de una especie, o sea, son morfotipos (razas) (Wanner, 1991; Foissner & Korganova, 1995).

En Chile, el estudio de las tecamebas fue iniciado por Ehrenberg (1843) al señalar tres especies para el Cabo de Hornos (*Difflugia phiala, D. hermitana* y *D. antarctica*). Posteriormente, aparecieron los resultados de Certes (1891) acerca de los rizópodos encontrados por la Misión del Cabo de Hornos (1882-1883), la cual recolectó sedimento marino y sedimento desde los riachuelos que llegaban a Bahía Orange (Tierra del Fuego). Fueron identificadas 25 especies de rizópodos testáceos. El siguiente trabajo sobre tecamebas chilenas perteneció a Wailes (1913), quien contó con material recolectado en Antofagasta, Valparaíso y Punta Arenas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: 6 especies en Antofagasta, 7 en Valparaíso y 36 en Punta Arenas. Casi tres décadas después apareció el trabajo de Jung (1942) sobre las tecamebas recolectadas en las Termas de Puyehue, Río del Ventisquero Yacaf, Río Pasena, Vertiente Las Vegas (Isla de Calbuco), Lago Risopatrón, Isla Puluqui y Puerto Puyuhuapi. En este trabajo se mencionaron 158 especies, incluyéndose en esta cantidad especies ya conocidas y nuevas especies, variedades y formas. Posteriormente, Bonnet (1966) realizó un estudio faunístico de algunos suelos de Chile, entregando una lista de 94 especies y variedades de tecamebas. Más recientes son los trabajos de Zapata & Rudolph (1986), quienes estudiaron muestras bentónicas y planctónicas del Río Damas (40°34' S; 73°08' W), logrando determinar 39 especies, 13 de ellas fueron citadas por primera vez para Chile. Seguidamente, Zapata & Matamala (1987) analizaron una muestra de fondo extraída en el Lago Kitiesh (Isla Rey Jorge, Antártica) la cual les permitió encontrar 15 especies, siendo éstas las primeras menciones para la isla. Finalmente, Zapata & Crespo (1990) estudiaron sedimento extraído desde una laguna del Volcán Rano-Kau, encontrando 12 especies de tecamebas, de las cuales 4 resultaron ser nuevas para Chile.

Como una manera de aportar al conoci-

miento de este grupo de organismos en el país, es que el presente trabajo tiene por finalidad hacer un estudio taxonómico y distribucional de las tecamebas a lo largo del estuario del Río Contaco (40°33' 12" S; 73°43'00" W).

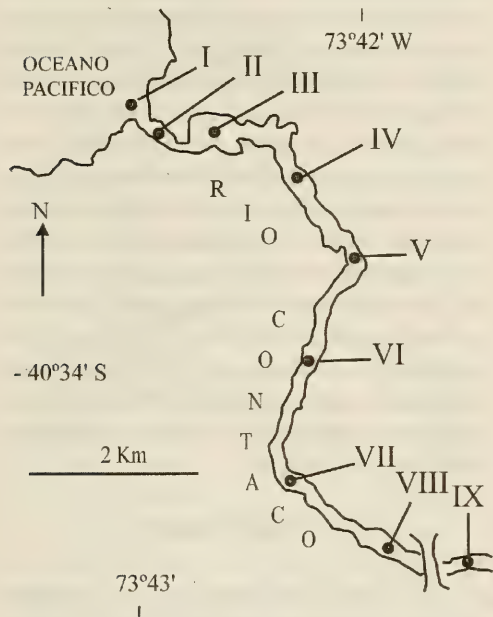


FIGURA 1. Mapa del área de estudio y las estaciones de muestreo en el Río Contaco.

MATERIALES Y METODOS

El estuario del Río Contaco se encuentra en la costa de la provincia de Osorno (X Región de Los Lagos) y entra al Océano Pacífico en los 40°33' 12" S y los 73°43'00" W (Fig. 1). El curso del río es irregular, con un ancho de hasta 250 m y una profundidad que puede alcanzar los 6 m. El lecho del río es arenoso en la zona cercana a la desembocadura, pero a medida que se asciende este lecho se va haciendo de arena fina con bastante materia orgánica. En total, la salinidad fue determinada en una sola oportunidad desde el fondo del río y con marea baja en cada estación (Tabla I). Considerando las salinidades encontradas y la clasificación de la aguas naturales de Boltovskoy (1965), las estaciones estudiadas se pueden situar en los siguientes tramos: aguas mixohalinas (salinidad 30 - 18 ‰: est. I - II), aguas salobres (salinidad 18 – 0.5 ‰: est. III - V) y aguas dulces (VI – IX: < 0.5 ‰).

El material estudiado fue extraído a lo largo del río en 9 estaciones, a profundidades que fluctuaron entre los 2 y 6 m, usando un extractor Lankford (Boltovskoy, 1965). El sedimento húmedo, aproximadamente 10 g por estación, fue fijado en alcohol etílico al 70 % y posteriormente sometido por 24 horas a la acción del colorante Rosa de Bengala (Walton, 1952), el cual tiene la particularidad de teñir el protoplasma de los ejemplares vivos. Las muestras teñidas fueron lavadas a través de un tamiz de 0.063 µm de abertura de malla, secadas a baño María y flotadas en tetracloruro de carbono. La frecuencia de cada especie en las estaciones se da con los siguientes signos convencionales (Lena & Cachi, 1973): P (predominante: más de 50 ejemplares), A (abundante: 26-50 ejemplares), F (frecuente: 11-25 ejemplares), E (escaso: 6-10

TABLA I. Profundidades y salinidades (‰) obtenidas con bajamar en enero/2001, en las diferentes estaciones del Río Contaco, Osorno.

ESTACION	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
PROFUNDIDAD (m)	6	4	4	3	3	3	2	2	2
SALINIDAD (‰)	31,1	24,9	11,2	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4

ejemplares), R (raro: 2-5 ejemplares) y M (muy raro: 1).

Una vez determinadas las tecamebas fueron fotografiadas al Microscopio Electrónico de Barrido en la Universidad de Concepción.

RESULTADOS

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA TECAMEBOFAUNA

Los resultados están basados en el estudio de los ejemplares que estaban vivos en el momento de su captura, requisito indispensable para conclusiones ecológicas, ya que las tecas sin protoplasma o muertas pueden ser resedimentadas y por ende, no aptas para concluir en base a ellas acerca del medio ambiente y de la fauna que allí vive.

Fueron determinadas 21 especies de "teca-mebas", todas conocidas para la ciencia, las cuales correspondieron a: 4 familias (Amphitremidae, Centropyxidae, Difflugiidae y Plagiopyxiidae), 6 géneros (*Amphitrema, Bullinularia, Centropyxis, Cyclopyxis, Difflugia* y *Pontigulasia*). Solamente dos especies se citan por primera vez para Chile, *Amphitrema flavum* y *Centropyxis elongata.*

De las 21 especies determinadas, 7 (6 del género *Difflugia* y una de *Pontigulasia*) se encontraron con ejemplares vivos en todas las estaciones, pero en cantidades relativamente bajas (de 1 a 3 ejemplares) en las tres primeras estaciones. Este hecho estaría indicando que dichas especies vivirían en esta zona de gran variabilidad de salinidad, pero el número de ejemplares muertos (26-50) encontrados en estas estaciones contradicen un poco tal afirmación. Sin embargo, como lo señaló Boltovskoy (1965) el género *Difflugia* (con 9 especies en total) es reconocido por poseer especies muy tolerantes a las oscilaciones salinas. En cambio, a partir de la est. IV río arriba, se inicia un aumento gradual de las especies de tecamebas, al igual que su abundancia relativa, lo cual estaría indicando una disminución de la salinidad (Tabla I).

Como estos organismos desarrollan distintas variaciones morfológicas en respuesta al estrés ambiental, ellos son excelentes bioindicadores al ser muy sensibles a los cambios naturales y a aquellos producidos por la actividad humana (Patterson & Kumar, 2000b). Variaciones morfológicas fueron apreciadas a lo largo del río en *Difflugia vancouveri.* En esta especie es normal que la abertura y sección transversal de la teca sea redondeada, y que el contorno sea subesférico; pero, probablemente, debido a las variaciones de salinidad los ejemplares muestran una abertura ovalada, la sección transversal aplanada y un contorno alargado e irregular. Por lo tanto, la salinidad y sus variaciones debe jugar un rol importante en la distribución cualitativa y cuantitativa de las tecamebas a lo largo del Río Contaco (Tabla II).

PARTE SISTEMATICA

Para la taxonomía se han aceptado las interpretaciones propuestas por Loeblich & Tappan (1964) para las familias y géneros. La sinonimia de cada especie consiste de citas de investigadores precedentes que la hubiesen encontrado en Chile. Todas las especies se describirán brevemente.

Phylum SARCODINA
Clase RHIZOPODEA
Subclase LOBOSIA
Orden ARCELLINIDA Kent, 1880
Familia CENTROPYXIDAE Jung, 1942
Género *Centropyxis* Stein, 1859

Centropyxis aerophila Deflandre, 1929
(Lám. 1, Figs. 3 y 4)

Centropyxis aerophila Deflandre. Jung, 1942: 255; Bonnet, 1966: 116; Zapata & Matamala, 1987: 61, figs. 6-7.

DESCRIPCION: teca de contorno generalmen-

Tabla II. Distribución cualitativa de las especies vivas en las estaciones muestreadas en el Río Contaco, Osorno. P: predominante; A: abundante; F: frecuente; E: escaso; R: raro; M: muy raro.

ESTACIONES ESPECIES	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1. *Amphitrema flavum*							M	M	M
2. *Bullinularia indica*					R	R	R	M	M
3. *Centropyxis aerophila*			M	M	M	R	E	E	F
4. *C. cassis*			M	R	R	E	E	E	E
5. *C. ecornis*			M	M	M	R	R	E	F
6. *C. elongata*				M	M	F	F	F	F
7. *C. lata*					M	M	E	E	E
8. *Cyclopyxis ambigua*			M	M	M	M	R	E	F
9. *C. arcelloides*		M	M	M	E	E	F	F	F
10. *C. eurystoma*		M	M	M	R	E	R	E	F
11. *C. humilis*		M	R	E	E	F	E	E	E
12. *Difflugia acuminata*				M	M	M	R	R	F
13. *D. bryophila*			M	R	R	R	M	R	R
14. *D. corona*		M	M	R	M	M	M	R	E
15. *D. cyphodera*	R	R	R	F	F	F	A	A	A
16. *D. globularis*	M	M	R	F	F	F	F	A	A
17. *D. levanderi*	M	M	M	R	E	E	E	E	F
18. *D. mitriformis*	R	R	R	P	A	A	A	A	P
19. *D. pyriformis*	R	R	R	E	F	F	F	A	P
20. *D. vancouveri*	R	M	M	E	A	A	A	P	P
21. *Pontigulasia compressa*	R	R	R	F	F	A	F	P	P

te semicircular. Lado dorsal convexo, con la convexidad aumentando hacia el extremo posterior. El lado ventral poco convexo y aplanado hacia el pseudostoma, el cual se ubica en una depresión semicircular o elíptica situada en la parte anterior de la teca. Paredes quitinoides, finamente aglutinadas con granos de arena de tamaño relativamente pequeño. Color amarillento al pardo amarillento. Longitud 70-98 µm.

OBSERVACIONES: es una especie de amplia distribución mundial y vive en diferentes medios ecológicos, lo cual origina variadas adaptaciones morfológicas (Foissner & Korganova, 2000). En las muestras se encontraron ejemplares relativamente frecuentes.

Centropyxis cassis (Wallich, 1864)
(Lám. 1, Figs. 5 y 6)

Centropyxis sp. II. Jung, 1942: 239, fig. 30; *Centropyxis cassis* (Wallich). Bonnet, 1966: 116. *Centropyxis constricta* (Ehrenberg). Zapata & Rudolph, 1986: 71, figs. 20-21.

DESCRIPCION: teca de contorno casi circular. Lado dorsal convexo, con la mayor convexidad en el centro de la teca. Lado ventral levemente convexo, casi plano. Abertura situada ventralmente en una depresión elíptica, cercana a la periferia del extremo anterior. Paredes quitinoides, cubiertas con granos de arena relativamente pequeños. Color blanquecino a un pardo

claro. Longitud 80-95 µm.

OBSERVACIONES: la especie citada por Zapata & Rudolph (1986) como *C. constricta* es la que realmente se corresponde con *C. cassis*. Por lo tanto, en el presente trabajo se incluye en la sinonimia. En cuanto a la *C. cassis* que estos autores mencionan, correspondería a *C. constricta*.

Centropyxis ecornis (Ehrenberg, 1843)
(Lám. 2, Figs. 1 y 2)

Centropyxis aculeata var. *ecornis* (Ehrenberg). Wailes, 1913: 212. *Centropyxis ecornis* (Ehrenberg). Jung, 1942: 287, fig. 23; Bonnet, 1966: 116; Zapata & Rudolph, 1986: 71, figs. 22-23.

DESCRIPCION: teca discoidal en vista dorsal o ventral, de contorno algo irregular. Lado dorsal convexo, con la convexidad aumentando hacia el extremo posterior. Lado ventral débilmente convexo. Abertura circular, grande, no muy excéntrica, ocupando casi la mitad de la teca. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas con pequeños granos de arena. Color pardo a pardo oscuro. Longitud 102-118 µm.

OBSERVACIONES: especie presente en siete de las nueve estaciones de muestreo. Habita en aguas dulces, musgos, plantas y en suelos (Bonnet, 1966).

Centropyxis elongata (Penard, 1902)
(Lám. 2, Figs. 3 y 4)

DESCRIPCION: teca de contorno alargado en vista lateral, de extremos redondeados. Lados dorsal y ventral convexos. Abertura semicircular, ubicada en una depresión del lado ventral y cercana a la extremidad anterior. Paredes quitinoides, con material aglutinado formado de granos de arena muy finos. Color amarillento. Longitud 110-140 µm.

OBSERVACIONES: esta es su primera cita para Chile.

Centropyxis lata Jung, 1942
(Lám. 2, Figs. 5 y 6)

Centropyxis lata Jung, 1942: 291, fig. 27.

DESCRIPCION: teca de contorno ovalado en vista dorsal o ventral. Lado dorsal suavemente convexo, con la convexidad aumentando hacia el extremo posterior. Lado ventral casi plano, levemente convexo en la parte posterior. Abertura situada ventralmente en una depresión ovalada o circular, cercana a la periferia del extremo anterior. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas con granos de arena relativamente pequeños, salvo en el extremo posterior donde los granos se hacen de mayor tamaño y dan un aspecto irregular a la teca. Color blanquecino a pardo claro. Longitud 150-185 µm.

OBSERVACIONES: esta especie fue mencionada como nueva por Jung (1942) desde material extraído en el Lago Risopatrón y el Puerto Puyuhuapi.

Género *Cyclopyxis* Deflandre, 1929

Cyclopyxis ambigua Bonnet & Thomas, 1960
(Lám. 3, Figs. 1 y 2)

Cyclopyxis ambigua Bonnet & Thomas. Bonnet, 1966: 166; Zapata & Rudolph, 1986: 77, figs. 69-70.

DESCRIPCION: teca de contorno circular en vista ventral y lateralmente es algo hemisférica. Lado dorsal convexo, y cuya convexidad es mayor en el centro de la teca. Lado ventral levemente cóncavo en la parte media. La abertura o pseudostoma circular, pequeña, ubicada en el centro de la concavidad ventral. Paredes quitinoides, cubiertas dorsalmente con granos de arena de

tamaño pequeño. Color amarillento a pardo. Diámetro 70-120 µm.

OBSERVACIONES: ejemplares característicos, salvo alguna variación en el grado de convexidad de la teca.

Cyclopyxis arcelloides (Penard, 1902)
(Lám. 3, Figs. 3 y 4)

Centropyxis arcelloides Penard. Wailes, 1913: 212. *Cyclopyxis arcelloides* (Penard). Jung, 1942: 286, fig. 19; Zapata & Crespo, 1990: 55, figs. 11-12.

DESCRIPCION: teca de contorno circular en vista ventral y dorsal; lateralmente es hemisférica. Lado dorsal convexo y el lado ventral levemente cóncavo en su parte media. Abertura grande, situada en el centro de la concavidad ventral de la teca. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas con granos de arena de tamaño mediano. Color pardo claro. Diámetro 60-105 µm.

OBSERVACIONES: especie citada con anterioridad para Punta Arenas (Wailes, 1913), Puerto Puyuhuapi (Jung, 1942) e Isla de Pascua (Zapata & Crespo, 1990).

Cyclopyxis eurystoma Deflandre, 1929
(Lám. 3, Figs. 5 y 6)

Cyclopyxis eurystoma Deflandre. Jung, 1942: 285; Bonnet, 1966: 116; Zapata & Matamala, 1987: 62, figs. 10-11.

DESCRIPCION: teca de contorno circular en vista dorsal y ventral. En vista lateral es hemisférico. Lado dorsal convexo y alto. Lado ventral levemente cóncavo en la parte media. Abertura redondeada y situada en el centro del lado ventral. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas de granos de arena de tamaño mediano. Color blanquecino de la teca. Diámetro 45-90 µm.

OBSERVACIONES: es una especie con amplia distribución en Chile: en el sur de Chile (Jung, 1942), en suelos de la zona central (Bonnet, 1966) y en la Antártica (Zapata & Matamala, 1987).

Cyclopyxis humilis Bonnet, 1962
(Lám. 4, Figs. 1 y 2)

Cyclopyxis humilis Bonnet. Zapata & Rudolph, 1986: 77, figs. 71-72.

DESCRIPCION: teca de contorno circular en vista dorsal y ventral; lateralmente es hemisférica. Lado dorsal convexo y redondeado en sus extremos. Lado ventral levemente cóncavo en el centro de la teca. Abertura situada ventralmente en el centro de la teca, de tamaño pequeño, semicircular de contornos irregulares. Paredes quitinoides, cubiertas con material aglutinado de arena de tamaño pequeño. Color pardo claro. Diámetro 50-110 µm.

OBSERVACIONES : es una de las especies que tenía ejemplares vivos en todas las estaciones; es decir, es capaz de soportar variaciones de salinidad.

Familia DIFFLUGIIDAE Wallich, 1864
Género *Difflugia* Leclerc, 1815

Difflugia acuminata Ehrenberg, 1838
(Lám. 4, Fig. 3)

Difflugia acuminata Ehrenberg. Certes, 1891: L13; Jung, 1942: 255; Zapata & Rudolph, 1986: 72, figs. 28-29.

DESCRIPCION: teca de contorno lateralmente alargado, más del doble de su ancho; la sección transversal es circular. Extremidad oral truncada, la extremidad aboral afinándose para terminar en una espina o cuerno, situado centralmente. Abertura circular y rodeada de pequeñas partículas

ordenadas regularmente. Paredes quitinoides, aglutinadas, con granos de arena de tamaño mediano a pequeño. Color blanco al amarillento. Longitud 110-205 µm.

OBSERVACIONES: especie muy propia de aguas dulces, aunque su presencia en las estaciones fue escasa. Algunos ejemplares tenían tendencia a la asimetría respecto de su eje longitudinal.

Difflugia bryophila Penard, 1902
(Lám. 4, Figs. 4-6)

Difflugia bryophila Penard. Jung, 1942: 275, fig. 1.

DESCRIPCION: teca de contorno lateral piriforme, algo alargada, casi el doble de su ancho; de sección transversal semicircular. Extremidad oral alargada, la extremidad aboral redondeada. Abertura redondeada. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas con granos de arena de tamaño mediano. Color amarillento. Longitud 130-200 µm.

OBSERVACIONES: citada en Chile por Jung (1942) para el Lago Risopatrón.

Difflugia corona Wallich, 1864
(Lám. 5, Figs. 1 y 2)

Difflugia corona Wallich. Certes, 1891: L13; Zapata & Rudolph, 1986: 73, figs. 32-33.

DESCRIPCION: teca de contorno lateral casi esferoidal, con el ancho de casi la misma longitud del largo; la sección transversal es circular. Extremo oral truncado, el aboral redondeado y provisto de dos o más cuernos del mismo material que las paredes. Abertura grande y provisto de 8 12 dientes de tamaño muy parecido. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas de granos de arena de tamaño pequeño a mediano. Color amarillento. Diámetro (sin los cuernos) 110-195 µm.

OBSERVACIONES: especie muy característica por su forma y presencia de dientes aberturales. Mencionada con anterioridad para Chile en Bahía Orange (Certes, 1891) y en el Río Damas (Zapata & Rdudolph, 1986).

Difflugia cyphodera Jung, 1942
(Lám. 5, Figs. 3-6)

Difflugia oblonga fma. *cyphodera* Jung, 1942: 277, fig. 5c.

DESCRIPCION: teca de contorno lateral oval alargado, casi el doble de su ancho; sección transversal casi circular, irregular por material aglutinado. Extremidad oral truncada y situada en un cuello asimétrico, la aboral o posterior redondeada. Abertura circular y ubicada en el extremo del cuello. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas con granos de arena de tamaño mediano. Color del blanco al amarillento. Longitud 90-250 µm.

OBSERVACIONES: característico de esta especie es su cuello asimétrico. Esta especie concuerda con lo señalado por Jung (1942), pero existe una variabilidad notoria en el tamaño y grado de curvatura del cuello.

Difflugia globularis Wallich, 1864
(Lám. 6, Figs. 1 y 2)

Difflugia globularis Wallich. Zapata & Rudolph, 1986: 73, figs. 36-37.

DESCRIPCION: teca de contorno lateral casi esferoidal, levemente más largo que ancho; sección transversal circular. Extremidad oral truncada y de posición central, la extremidad aboral es redondeada. Abertura redondeada y rodeada por un reborde de pequeñas partículas. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas con granos de arena de tamaño mediano. Color blanco al amarillento. Longitud 80-120 µm.

OBSERVACIONES: esta especie la habían señalado con anterioridad Zapata & Rudolph (1986) para el Río Contaco.

Difflugia levanderi Playfair, 1917
(Lám. 6, Figs. 3 y 4)

Difflugia levanderi Playfair. Jung, 1942: 275, fig. 3.

DESCRIPCION: teca de contorno lateral oval alargado, menos del doble de su ancho; la sección transversal es circular, pero algo irregular por el material aglutinado de sus paredes. Extremidad oral truncada, la extremidad aboral redondeada y suavemente aguzada. Abertura redondeada. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas con granos de arena de tamaño mediano a grande. Color blanco al amarillento. Longitud 85-120 µm.

OBSERVACIONES: la única mención anterior para esta especie correspondió a la de Jung (1942), quien la encontró en Puerto Puyuhuapi.

Difflugia mitriformis Wallich, 1864
(Lám. 6, Figs. 5 y 6)

Difflugia mitriformis Wallich. Zapata & Rudolph, 1986: 74, figs. 42-43.

DESCRIPCION: teca de contorno lateral ovalado, con su longitud cercana a dos veces su ancho (sin consideras los cuernos); la sección transversal es circular. Extremidad oral truncada, la extremidad aboral redondeada y provista de una o dos cuernos. Pseudostoma redondeado. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas con granos de arena de tamaño pequeño a mediano. Color blanco al amarillento. Longitud 120-250 µm.

OBSERVACIONES: muchos de los ejemplares encontrados carecían de cuernos aborales y, cuando presentaban uno, éste podía ubicarse en el centro de la región aboral o bien estar ligeramente desplazado. La especie en estudio se asemeja mucho a *Acipyxis* (*Difflugia*) *inflata* (Penard) y a *A. inflata* fma. *inmanata* Jung, ambas encontradas por Jung (1942) en material del sur de Chile.

Difflugia pyriformis Perty, 1852
(Lám. 7, Fig. 1)

Difflugia pyriformis Perty. Zapata & Rudolph, 1986: 74, figs. 44-45.

DESCRIPCION: teca de contorno lateral oval alargado, un poco más del doble de su ancho; la sección transversal es circular. Extremidad oral elongada y truncada, la extremidad posterior o aboral es redondeada. Pseudostoma redondeado. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas de granos de arena de tamaño mediano. Color blanco al amarillento. Longitud 150-270 µm.

OBSERVACIONES: esta especie mencionada con anterioridad por Zapata & Rudolph (1986), posee una gran semejanza con la *Difflugia lacustris* (Penard) señalada en sur de Chile (Puerto Puyuhuapi) por Jung (1942).

Difflugia vancouveri Boltovskoy & Lena, 1971
(Lám. 7, Figs. 2-4)

Difflugia vancouveri Boltovskoy & Lena. Zapata & Rudolph, 1986: 75, figs. 48-49.

DESCRIPCION: teca de contorno lateral ovalado, levemente más larga que ancha; la sección transversal es circular o aplanada. Extremidad oral truncada y levemente alargada, la extremidad aboral es redondeada. Pseudostoma redondeado u ovalado. Paredes quitinoides, uniformemente aglutinadas, cubiertas con granos de arena de tamaño mediano. Color blanco al amarillento. Longitud 210-350 µm.

OBSERVACIONES: la variabilidad de esta especie, debido a determinadas condiciones ecológicas imperantes en el medio, se expresa principalmente en el contorno (algo irregular), sección transversal (circular, elíptica u ovalada) y en su abertura, que en la mayoría de los ejemplares es circular, pero a veces en otros adquiere un forma ovalada.

Género *Pontigulasia* Rhumbler, 1895

Pontigulasia compressa Rhumbler, 1895
(Lám. 7, Figs. 5 y 6)

Pontigulasia compressoidea Jung, 1942: 320, fig. 61. *Pontigulasia compressa* Rhumbler. Zapata & Rudolph, 1968: 75, figs. 50-51.

DESCRIPCION: teca de contorno lateral ovalado, aplanado, menos del doble de su diámetro; la sección transversal es elíptica. Extremidad oral truncada y con un corto cuello, la extremidad aboral es redondeada. Pseudostoma circular, con su contorno provisto de pequeños dientes; a través de la abertura se aprecia el puente septal, pero no así los orificios que lleva este puente. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas con granos de arena finos y medianos. Color blanco al amarillento. Longitud 110-215 µm.

OBSERVACIONES: como los ejemplares encontrados se asemejan mucho a *Pontigulasia compressoides* Jung (Jung, 1942) la distribución geográfica incluye también al Lago Risopatrón y al Puerto Puyuhuapi. Es una especie muy común en todas las estaciones del Río Contaco.

Familia PLAGIOPYXIDAE Schulze, 1877
Género *Bullinularia* Penard, 1911

Bullinularia indica Penard, 1907
(Lám. 1, Fig. 2)

Bullinularia indica Penard. Bonnet, 1966: 116; Zapata & Rudolph, 1986: 77, figs. 67-68).

DESCRIPCION: teca de contorno elipsoide en vista ventral. Lado dorsal convexo, hemisférico en vista lateral. Lado ventral suavemente aplanado. Pseudostoma excéntrico, con el borde anterior, provisto de algunas perforaciones, prolongándose como labio por sobre el borde inferior. Paredes quitinoides, aglutinadas, cubiertas de granos de arena medianos en su lado dorsal y muy pequeños ventralmente. Color gris claro. Longitud 120-150 µm.

OBSERVACIONES: especie característica por su forma elíptica y abertura excéntrica fue poco frecuente en las muestras. Además, su lado dorsal está cubierto de granos de arena de tamaño mediano lo que da un aspecto áspero a la teca.

Clase RETICULAREA
Subclase FILOSIA
Orden GROMIDA Claparède & Lachmann, 1859
Familia AMPHITREMIDAE Poche, 1913
Género *Amphitrema* Archer, 1867

Amphitrema flavum Archer, 1872
(Lám. 1, Fig. 1)

DESCRIPCION: teca de contorno lateral ovoidal; con dos cortos cuellos, uno en cada extremo. Aberturas ovales, una en cada polo redondeado. Paredes quitinoides, transparentes, desprovistas de material aglutinado. Color pardo. Longitud 70-90 µm.

OBSERVACIONES: el contorno de los ejemplares tiende a ser más redondeado que el mencionado en la descripción original. Esta es la primera cita de la especie para Chile.

CONCLUSIONES

Fueron determinadas 4 familias, con 6 géneros y 21 especies, de las cuales *Amphitrema flavum* y *Centropyxis elongata* son citadas por primera vez para Chile. Resultó llamativa la ausencia de especies ca-

racterísticas de ríos, lagos, etc., como son las de los géneros *Arcella* Ehrenberg, *Trinema* Dujardin y *Euglypha* Dujardin, lo que estaría indicando su gran sensibilidad a los más leves cambios de salinidad. Como especies tolerantes a las oscilaciones salinas, por estar presentes en todas las estaciones muestreadas, se consideran a *Difflugia cyphodera, D. globularis, D. levanderi, D. mitriformis, D. pyriformis, D. vancouveri* y *Pontigulasia compressa*. Las tecamebas desarrollan distintas morfologías en respuesta a los cambios ambientales, los cuales fueron observados en *D. vancouveri* en lo que respecta a la forma de la abertura, forma y contorno de la teca y variabilidad de su sección transversal. Por lo tanto, la distribución de las tecamebas en el estuario del Río Contaco está condicionada principalmente por el factor salinidad.

BIBLIOGRAFIA

Archer, W. 1872. Remarks on freshwater Rhizopoda. Quarterly Journal of Microscopical Science, new series, v. 12, p.87-88.

Boltovskoy, E. 1965. Los Foraminíferos Recientes. EUDEBA, Buenos Aires. 510 pág.

Boltovskoy, E. & H. Lena 1971. Tecamebas de Isla de los Estados (Argentina). Rev. Española de Micropaleontología 3 (2): 129-140.

Bonnet, L. 1962. Thécamoebiens du sol. *In*: Delamare Deboutteville Cl. et Rapoport Ed., Biologie de l'Amérique Australe. Vol. I: 43-47, C.N.R.S., Paris.

Bonnet, L. 1966. Le peuplement Thécamoebien de quelques sols du Chili. Protistologica 2 (2): 113-140.

Bonnet, L. & R. Thomas 1960. Etude sur les Thécamoebiens du sol. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 95 (3-4): 339-349.

Certes, A. 1891. Protozoaires. *In*: Mission Scientifique du Cap Horn 1882-1883, Zoologie, 6: 1-53.

Deflandre, G. 1929. Le genre *Centropyxis* Stein. Archiv fur Protistenkunde, 67: 323-375.

Deflandre, G. 1959. Rhizopoda and Actinopoda. *In*: Edmondson, W.T. (ed.), (H.B. Ward y G.C. Whipple's) Fresh-water biology, 2nd. Edition, p. 232-264; John Wiley y Sons, Inc. (New York).

Ehrenberg, C. 1838. Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur: L. Voss, Leipzig, 2 vols., p. 1-547.

Ehrenberg, C. 1843. Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd-und Nord Amerika. Königliche Akademie der Wissenschaften zur Berlin Physikalische Abhandlungen, 1841, 291-446.

Escobar, J. & J. Martínez 2002. Las tecamebas como indicadores ambientales y paleoambientales en aguas continentales tropicales: estudio sistemático del embalse La Fe (Antioquia). International Society of Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology (ISEMMM), Colombia, 5pp. http://geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/4680/Espa.../ ISEMMM.htm

Foissner, W. 1987. Soil Protozoa: fundamental problems, ecological significance, adaptations in ciliates and testaceans, bioindicators, and guide to the literature. Progr. Protistol. 2: 69-212.

Foissner, W. 1999. Soil Protozoa as bioindicators: pros and cons, methods, diversity, representative examples. Agric. Ecosyst. Environ. 74: 95-112.

Foissner, W. & G. Korganova 1995. Redescription of three testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) from a Caucasian soil: *Centropyxis plagiostoma* Bonnet & Thomas, *Cyclopyxis kahli* (Deflandre) and *C. intermedia* Kufferath. Archiv für Protistenkunde 146: 13-28.

Foissner, W. & G. Korganova 2000. The *Centropyxis aerophila* complex (Protozoa: Testacea). Acta Protozool. 39: 257-273.

Jung, W. 1942. Südchilenische Thekamöben. Archiv für Protistenkunde, 95: 253-356.

Kumar, A. & A. Dalby 1998. Indication Key for Holocene Lacustrine Arcellacea (Thecamoebian) Taxa. Palaeontologia Electrónica 1 (1): 36 p., 3.1 MB. http://www.odp.tamu.edu/paleo/1998_1/dalby/issue1.htm.

Lena, H. & J. Cachi 1973. Tecamebas de la Laguna de Chascomus (Buenos Aires, Argentina). Rev. Española Micropal. 4 (3): 377-386.

Loeblich, A. & H. Tappan 1964. Protista. 2. Sarcodina, chief "Thecamoebians" and Foraminifera. Treat. Invert. Paleont. Moore R., Ed. Geol. Soc. America and Univers. Kansas Press, 900 pp.

Lousier, J. & D. Parkinson 1984. Annual population dynamics and production ecology of Testacea (Protozoa, Rhizopoda) in an aspen woodland soil. Soil. Biol. Biochem. 16: 103-114.

Medioli, F. & D. Scott 1988. Lacustrine thecamoebians (mainly arcellaceans) as potential tools for paleolimnological interpretations. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, 62: 361-386.

Patterson, R., Barker, T. & S. Burbidge 1996. Arcellaceans (thecamoebians) as proxies of arsenic and mercury contamination in northeastern Ontario lakes. Journal of Foraminiferal Research 26: 172-183.

Patterson, R. & A. Kumar 2000a. Assesment of Arcellaceans (Thecamoebians) assemblages, species, and strains as contaminant indicators in James Lake, northeastern Ontario, Canada. Journal of Foraminiferal Research 30 (4): 310-320.

Patterson, R. & A. Kumar 2000b. Use of Arcellacea (Thecamoebians) to gauge levels of contamina-

tion and remediation in industrially polluted lakes. *In*: "Environmental Micropaleontology" R Martin (ed.), Plenum Press, New York. pp. 257-278.

Penard, E. 1902. Faune Rhizopodique du Bassin du Lèman. Henry Kundig, Gèneve.

Penard, E. 1907. On some Rhizopods from the Sikkin Himalaya. Royal Micro. Soc., Jour., pp. 274-278.

Perty, M. 1852. Zur Kenntniss kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Specialverzeichnis der in der Schweiz beobachteten. 1-228 pp.

Playfair, G. 1917. Rhizopods of Sydney and Lismore. Proceed. Linnean Society of New South Wales, XLII: 635-675.

Reinhardt, E., Dalby, A., Kumar, A. & R. Patterson 1998. Arcellaceans as pollution indicators in mine tailing contaminated lakes near Cobalt, Ontario, Canada. Micropaleontology, 44: 131-148.

Rhumbler, L. 1895. Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden. Zeitschr. Wissenschaftl. Zool. 61 (1): 38-110.

Schönborn, W. 1992. Comparative studies on the production biology of protozoan communities in freshwater and soil ecosystems. Arch. Protistenkd. 141: 187-214.

Wailes, G. 1913. Freshwater Rhizopods from North and South America. J. Linn. Soc., 32: 201-218.

Wallich, G. 1864. On the extent, and some of the principal causes of structural variation among the Difflugian Rhizopods. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 3, 13: 215-245.

Walton, W. 1952. Techiques for recognition of living Foraminifera. Cushman Found. Foram. Res. Contr. 3 (2): 56-60.

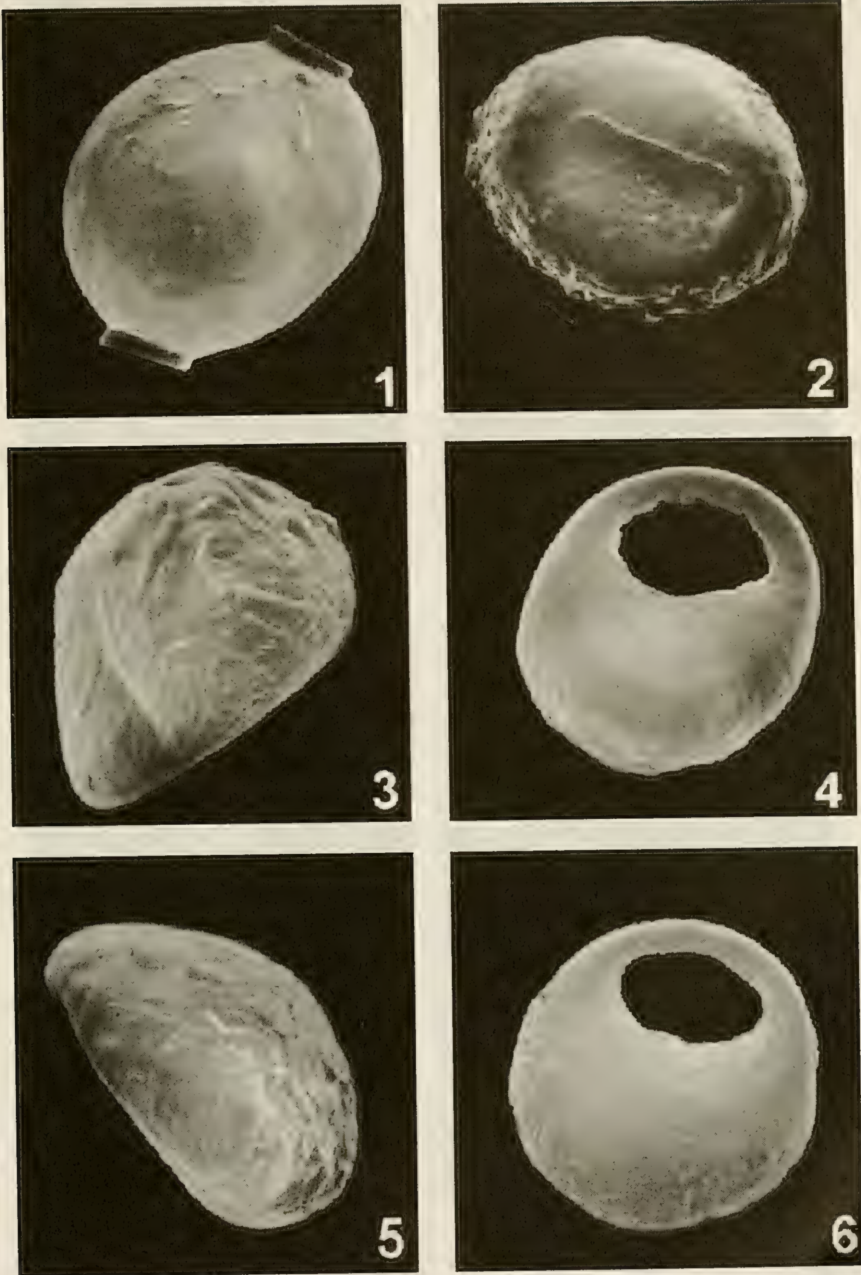
Wanner, M. 1991. Morphologie von Thekamöben (Protozoa: Rhizopoda) in süddeutschen Wäldern. Arch. Protistenkd. 140: 45-66.

Wanner, M. 1999. A review on the variability of testate amoebae methodological approaches, environmental influences and taxonomical implications. Acta Protozool. 38: 15-29.

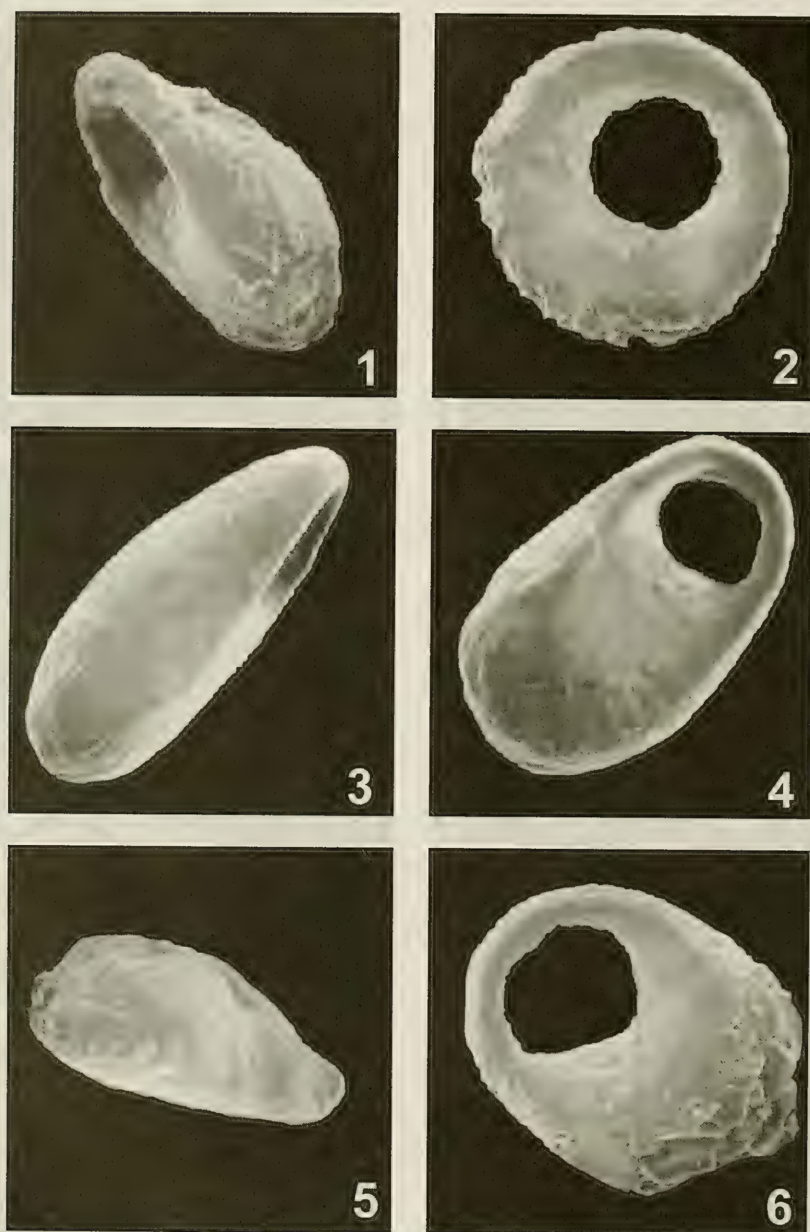
Zapata, J. & J. Crespo 1990. Tecamebas del volcán Rano-Kau, Isla de Pascua (27°10' S; 109°26' W). Biota, Chile, 6: 53-59.

Zapata, J. & M. Matamala 1987. Tecamebianos del Lago Kitiesh (Isla Rey Jorge, Antártica). Biota, Chile, 3: 59-71.

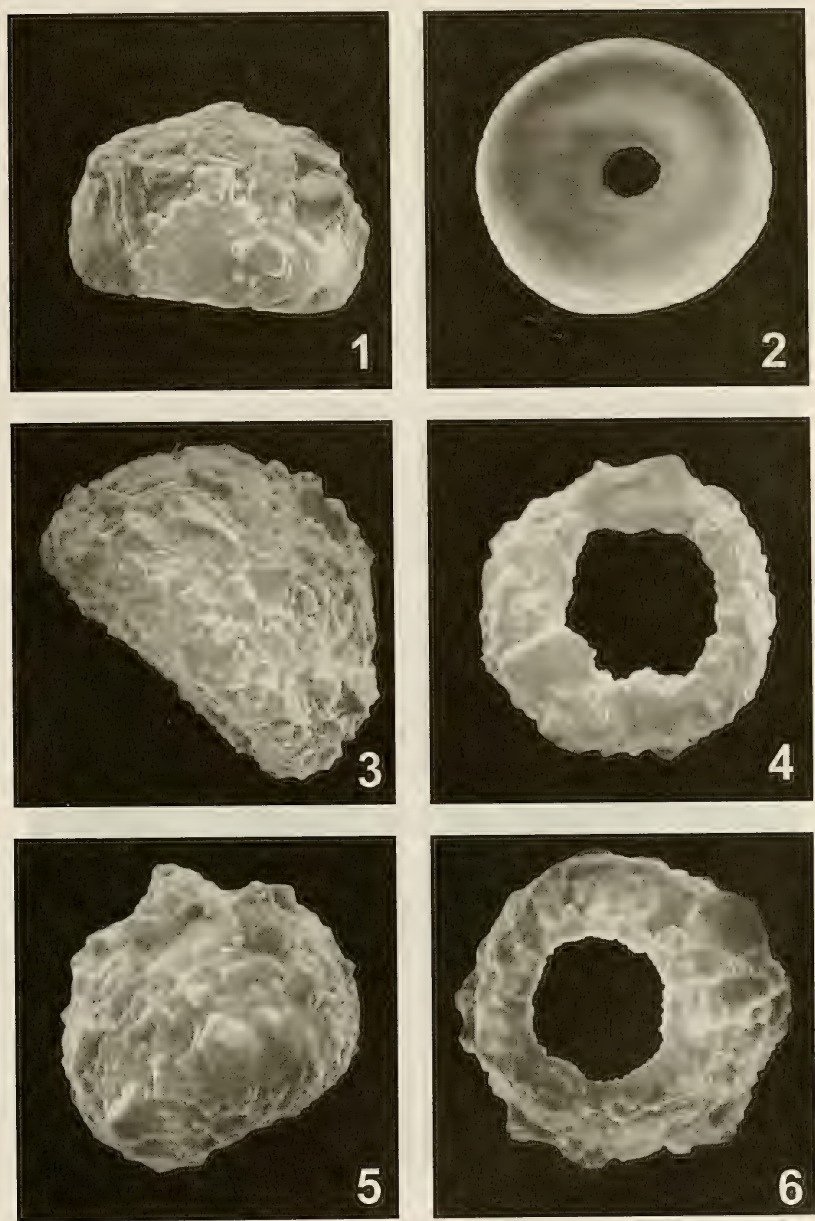
Zapata, J. & E. Rudolph 1986. Tecamebas del Río Damas (40°34' S; 73°08' W), Chile. Biota, Chile, 2: 65-82.



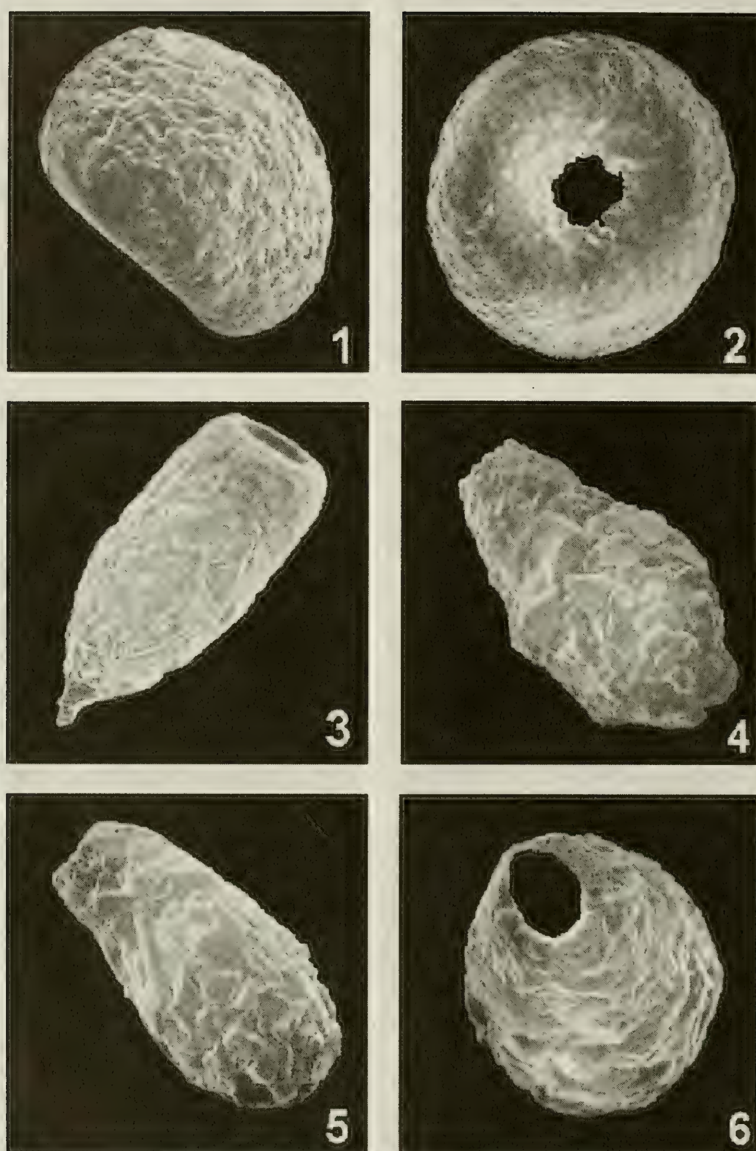
LAMINA 1.
Fig. 1: *Amphitrema flavum*, vista lateral (x 260); Fig. 2: *Bullinularia indica*, vista ventral (x 300); Fig. 3: *Centropyxis aerophila*, vista lateral (x 360); Fig. 4: *C. aerophila*, vista ventral (x 300); Fig. 5: *C. cassis*, vista lateral (x 300); Fig. 6: *C. cassis*, vista ventral (x 260).



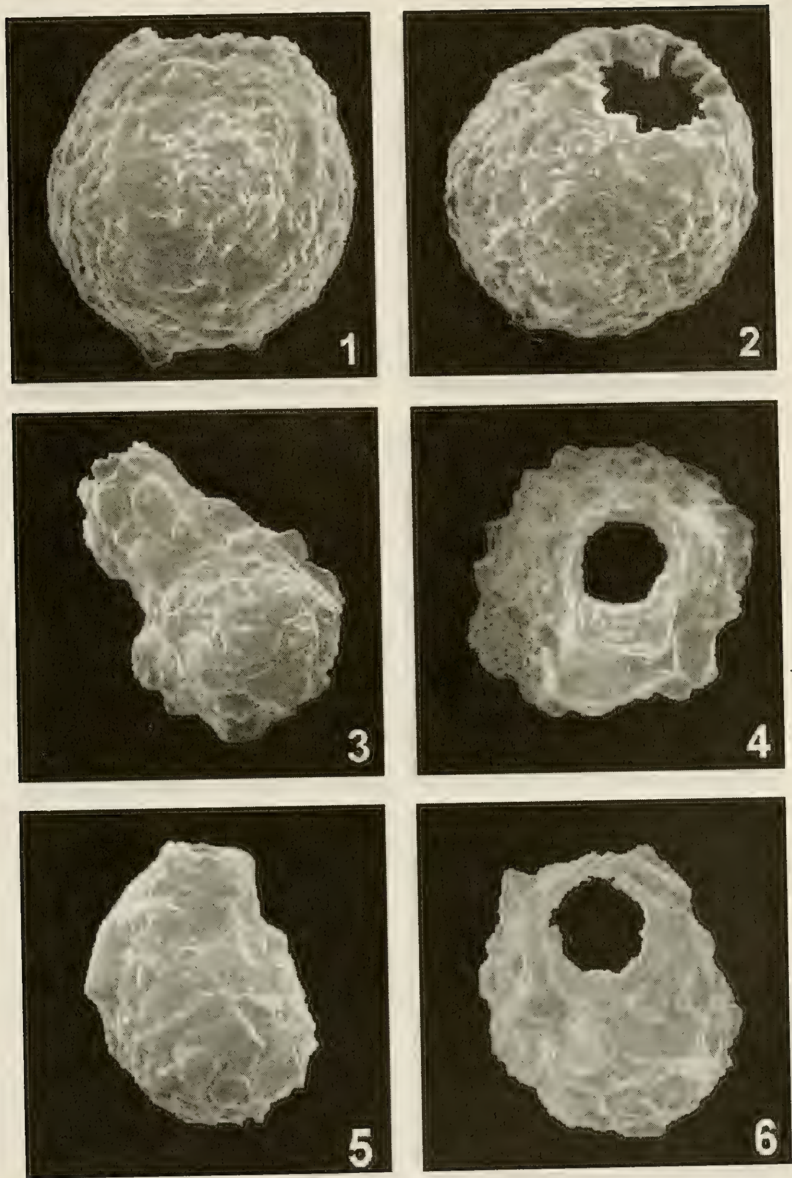
LAMINA 2.
Fig. 1: *Centropyxis ecornis*, vista lateral (x 440); Fig. 2: *C. ecornis*, vista ventral (x 340); Fig. 3: *C. elongata*, vista lateral (x 400); Fig. 4: *C. elongata*, vista ventral (x 400); Fig. 5: *C. lata*, vista lateral (x 400); Fig. 6: *C. lata*, vista ventral (x 400).



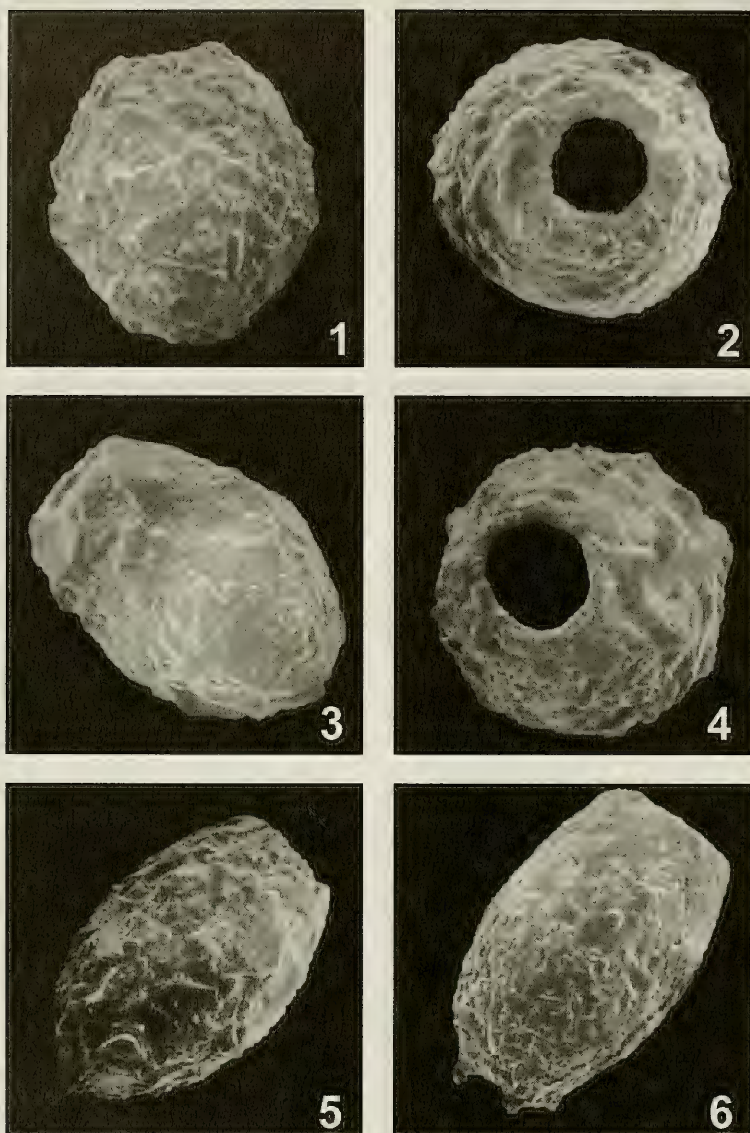
LAMINA 3.
Fig. 1: *Cyclopyxis ambigua*, vista lateral (x 640): Fig. 2: *C. ambigua*, vista ventral (x 640); Fig. 3: *C. arcelloides*, vista lateral (x 480): Fig. 4: *C. arcelloides*, vista ventral (x 280); Fig. 5: *C. eurystoma*, vista lateral (x 560): Fig. 6: *C. eurystoma*, vista ventral (x 560).



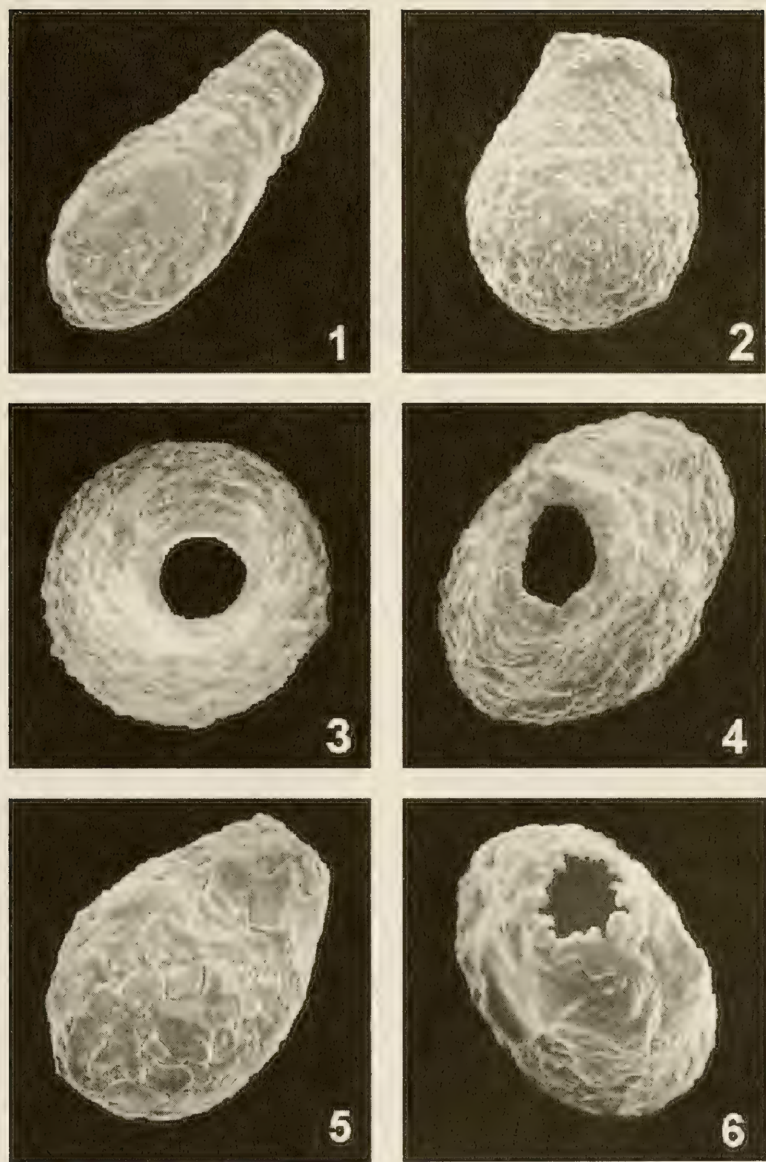
LAMINA 4.
Fig. 1: *Cyclopyxis humilis*, vista lateral (x 220); Fig. 2: *C. humilis*, vista ventral (x 220); Fig. 3: *Difflugia acuminata*, vista lateral (x 300); Fig. 4: *D. bryophila*, vista lateral (x 260); Fig. 5: *D. bryophila*, vista lateral (x 240); Fig. 6: *D. bryophila*, vista abertural (x 400).



LAMINA 5.
Fig. 1: *Difflugia corona*, vista lateral (x 260); Fig. 2: *D. corona*, vista abertural (x 260); Fig. 3: *D. cyphodera*, vista lateral (x 220); Fig. 4: *D. cyphodera*, vista abertural (x 320); Fig. 5: *D. cyphodera*, vista lateral (x 360); Fig. 6: *D. cyphodera*, vista abertural (x 300).



LAMINA 6.
Fig. 1: *Difflugia globularis*, vista lateral (x 340); Fig. 2: *D. globularis*, vista abertural (x 440); Fig. 3: *D. levanderi*, vista lateral (x 340); Fig. 4: *D. levanderi*, vista abertural (x 400); Fig. 5: *D. mitriformis*, vista lateral (x 300); Fig. 6: *D. mitriformis*, vista lateral (x 300).



LAMINA 7.
Fig. 1: *Difflugia pyriformis*, vista lateral (x 440); Fig. 2: *D. vancouveri*, vista lateral (x 175); Fig. 3: *D. vancouveri*, vista abertural (x 220); Fig. 4: *D. vancouveri*, vista abertural (x 220); Fig.5: *Pontigulasia compressa*, vista lateral (x 440); Fig. 6: *P. compressa*, vista abertural (x 560).

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp, 37-46, 2002

NUEVOS APORTES AL CONOCIMIENTO DEL GENERO *BRACHISTOSTERNUS* EN CHILE, CON LA DESCRIPCIÓN DE DOS NUEVAS ESPECIES (SCORPIONES, BOTHRIURIDAE)

New contributions to the knowledge of the genus *Brachistosternus* in Chile, with the description of two new species (Scorpiones, Bothriuridae)

ANDRÉS A. OJANGUREN A.[1]

RESUMEN

En el presente trabajo se describen dos nuevas especies del género *Brachistosternus* de la República de Chile; *Brachistosternus (Leptosternus) sciosciae* n. sp. puede diferenciarse del resto de las especies del género, porque los machos carecen de glándulas caudales, y por la forma del hemiespermatóforo, que carece de todos los procesos espiniformes y posee una lamina distal casi recta. *Brachistosternus (Leptosternus) roigalsinai* n. sp., puede diferenciarse del resto de las especies del género, por el gran desarrollo de las glándulas caudales de los machos, que ocupan casi el noventa por ciento de la superficie dorsal del segmento caudal V, y por la forma del hemiespermatóforo; éste posee una apófisis cilíndrica muy desarrollada y gruesa, su lámina distal posee un angostamiento en su parte media y una parte superior muy gruesa, además el lóbulo distal es muy largo y llega hasta el angostamiento de la parte media de la lamina distal. Ambas especies fueron colectadas en la Provincia de Copiapó y *B. roigalsinai* tambien fue colectada en la Provincia de Coquimbo.

[1]Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Angel Gallardo 470, C1405 DJR Buenos Aires, Argentina. e-mail: ojanguren@ciudad.com.ar y ojangur@yahoo.es

ABSTRACT

In this work, two new species of the genus *Brachistosternus* from the Republic of Chile are described. *Brachistosternus (Leptosternus) sciosciae* n. sp. can be diferenciated from the rest of the species of the genus, by the lack of the androvestigia in the males and by the shape of the hemispematophore, it has an almost straight distal lamina and lacks all the internal spines. *Brachistosternus (Leptosternus) roigalsinai* n. sp., can be differenciated from the rest of the species of the genus by the great development of the androvestigia in the males, (that occupies almost the ninety percent of the dorsal surface of the fifth metasomal segment); and by the shape of the hemispematophore, it has a very thick and developed cylindrical apophysis, the distal lamina is narrower in the middle and very thick in the upper part, and the distal lobe is very developed and reaches the narrower part of the distal lamina. Both species were collected in Copiapó Province and *B. roigalsinai* was also collected in Coquimbo Province.

KEYWORDS: Scorpiones. *Brachistosternus*. Chile. new species.

INTRODUCCION

El genero *Brachistosternus* en Chile, cuenta con 10 especies descriptas hasta el momento. Esta cantidad de especies es notable por-

que es similar a la de Argentina que posee una superficie tres veces mayor. Además, se pudo comprobar que en este país existen aún varias especies sin describir, por lo que es probable que Chile posea una riqueza de especies mucho mayor que la república Argentina.

De la mayor parte de las especies descriptas para Chile, sólo se tiene la descripción de un único ejemplar, en algunos casos juveniles o hembras (Kraepelin 1911, Mello Leitão 1941), y sólo en las especies descriptas más recientemente se tiene una descripción del hemiespermatóforo del macho (Cekalovic 1974, 1975). Todo ésto hace que resulte muy complicada la determinación del material, por lo que es necesario realizar una completa revisión del género en el país, para aclarar su situación.

Hasta el momento sólo han sido encontrados en Chile dos de los subgéneros pertenecientes a este género, *Brachistosternus* Pocock y *Leptosternus* Maury, no habiéndose encontrado aún, ningún representante del subgénero *Ministernus* Francke (Maury 1973).

La revisión de gran cantidad de material, tanto de Argentina como de Chile, permitió comprobar que ambos países no comparten varias de sus especies, en oposición a lo que se suponía hasta el momento (Mello Leitão 1931,1934 y 1945, Cekalovic 1983, Ringuelet 1953, Fet *et al.* 2000). Tal es el caso de *Brachistosternus (Leptosternus) alienus* Lönnberg, *Brachistosternus (Leptosternus) weyenberghii* Thorell, y *Brachistosternus (Leptosternus) castroi* Mello Leitão; es casi seguro que las primeras dos especies habiten sólo en la Argentina y la tercera sólo en Chile (Ojanguren Affilastro 2001). Sin embargo es probable que ambos países si compartan especies que habitan a gran altura como *Brachistosternus (Leptosternus) montanus* Roig Alsina y *Brachistosternus (Leptosternus) intermedius* Lönnberg, que no tendrían en la Cordillera de los Andes un obstáculo para su dispersión.

En el presente trabajo se describen a *Brachistosternus (Leptosternus) roigalsinai* n. sp. y a *Brachistosternus (Leptosternus) sciosciae* n. sp., ambas especies presentan un hemiespermatóforo distinto al resto de las especies conocidas y en la segunda los machos carecen de glándulas caudales o androves-tigium (Cekalovic 1973), lo que se ve por primera vez en el género.

MATERIALES Y METODOS

Abreviaturas utilizadas: VM: ventral media; VL: ventral lateral; LM: lateral mediana; LI: lateral inferior; MACN-Ar: Colección Aracnológica del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"; UCCC: Colección Aracnológica del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile; AAOA: Colección personal Andrés A. Ojanguren Affilastro.

RESULTADOS

Brachistosternus (Leptosternus) sciosciae n. sp.

Etimología: Se dedica esta especie a la Dra. Cristina Scioscia.

Diagnosis

Brachistosternus (Leptosternus) sciosciae n. sp., puede diferenciarse del resto de las especies del género descriptas hasta el momento por carecer los machos de glándulas caudales, y por la particular forma del hemiespermatóforo, el cual carece de todos los procesos espiniformes, posee una apófisis cilíndrica muy poco desarrollada y presenta una lamina distal casi recta.

Las especies más relacionadas con *B. sciosciae* son *Brachistosternus (L.) alienus*, una especie aun no descripta del sur de la Patagonia argentina y *Brachistosternus (Leptosternus) artigasi* Cekalovic; esta úl-

TABLA I. Medidas en mm. del holotipo ♂ y de un paratipo ♀ de *B. sciosciae* n. sp. y de *B. roigalsinai* n. sp.

	Medidad es mm. *B. (L.) sciosciae*		Medidas en mm. *B. (L.) roigalsinai*	
	Holotipo macho	Paratipo hembra	Holotipo macho	Paratipo hembra
Largo total	40,51	47,26	61,94	65,84
Prosoma, largo	4,40	5,98	7,34	7,82
Prosoma, ancho anterior	2,91	3,64	5,22	5,38
Prosoma, ancho posterior	4,36	5,98	8,15	8,64
Mesosoma, largo total	8,97	12,71	17,12	20,00
Metasoma,largo total	22,21	22,47	29,17	29,87
Segmento caudal I, largo	3,47	3,72	4,56	4,89
Segmento caudal I, ancho	2,91	3,31	5,22	4,89
Segmento caudal I, alto	2,35	2,59	4,24	3,42
Segmento caudal II, largo	4,12	4,20	5,22	5,38
Segmento caudal II, ancho	2,67	3,15	4,73	4,40
Segmento caudal II, alto	2,42	2,59	3,91	3,42
Segmento caudal III, largo	4,44	4,28	5,54	5,54
Segmento caudal III, ancho	2,59	2,83	4,56	4,08
Segmento caudal III, alto	2,62	2,51	3,59	3,26
Segmento caudal IV, largo	4,93	4,53	6,19	6,36
Segmento caudal IV, ancho	2,42	2,59	4,40	3,59
Segmento caudal IV, alto	2,00	1,70	3,42	2,93
Segmento caudal V, largo	5,25	5,74	7,66	7,70
Segmento caudal V, ancho	2,34	2,59	4,24	3,59
Segmento caudal V, alto	1,70	2,00	3,42	2,77
Glándula caudal, largo			4,73	
Telson, largo	4,93	6,10	8,31	8,15
Vesícula,largo	2,42	2,83	4,89	4,56
Vesícula, ancho	1,45	1,94	3,09	2,93
Vesícula, alto	1,37	1,62	2,28	2,45
Aguijón, largo	2,67	3,23	3,26	3,59
Pedipalpo, largo total	13,82	14,23	19,39	19,02
Fémur, largo	3,64	3,64	5,05	4,89
Fémur, ancho	1,05	1,21	1,63	1,79
Tibia,largo	3,23	3,64	4,89	4,89
Tibia,ancho	0,97	1,62	2,12	2,28
Pinza, largo	6,95	6,95	9,45	9,24
Pinza, ancho	1,86	1,78	2,12	1,96
Pinza, alto	2,18	2,42	2,77	2,45
Dedo móvil, largo	4,04	3,96	6,03	5,71
Hemiespermatóforo izquierdo				
Largo total	5,90		14,99	
Lámina distal, largo	3,07		7,00	
Porción basal, largo	2,83		7,99	

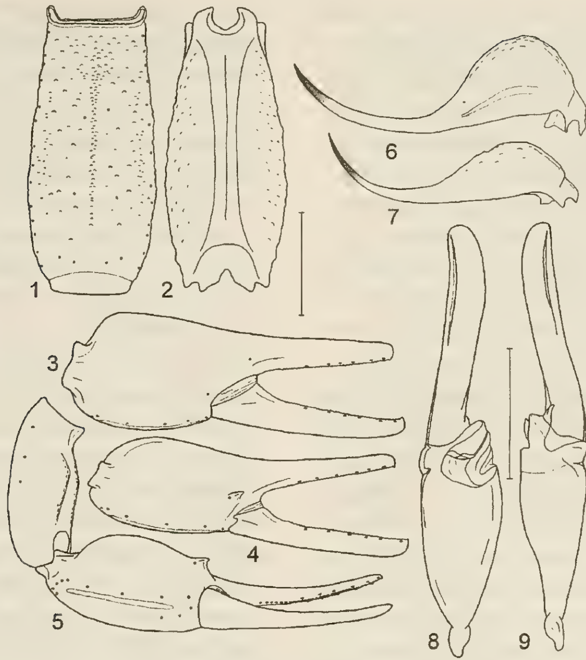
tima especie puede diferenciarse de *B. sciosciae,* además de por los caracteres antes mencionados, por poseer un manchado importante en el prosoma y el mesosoma que en *B. sciosciae* no existe.

Descripcion

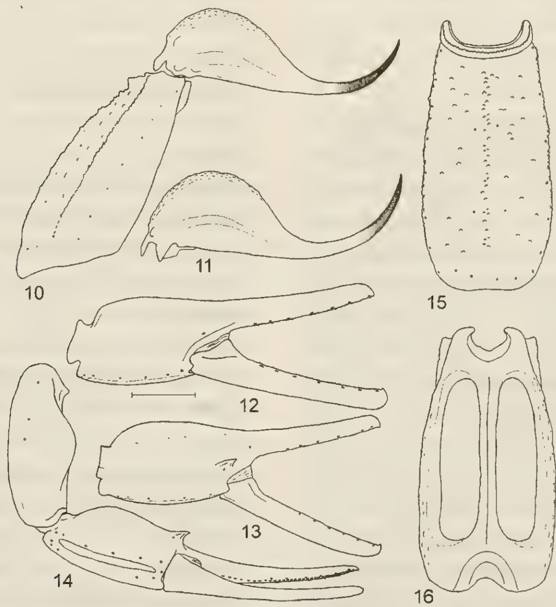
Color: color general amarillo claro sin manchas. Algunos ejemplares recolectados en las adyacencias del Parque Nacional Pan de Azúcar presentan una fina línea color marrón oscuro sobre las carenas V.L. y V.M. del segmento caudal V; además de un leve reticulado en la cara dorsal y lateral de los segmentos caudales I a IV y en la tibia de los pedipalpos.

Morfología: medidas en mm. del holotipo y de un paratipo hembra, en Tabla I. Prosoma: quelíceros con dos dientes subdistales muy pequeños, el anterior casi vestigial; borde anterior con ligera prominencia mediana; tegumento finamente granuloso, los machos tienden a ser más granulosos que las hembras; surco longitudinal anterior y posterior, surcos laterales y foseta postocular bien marcados; cúpula ocular prominente un poco por delante de la mitad del prosoma, con surco ocular bien marcado, ojos separados casi dos diámetros con una seta detrás de cada ojo. Pedipalpos: con el plano tricobotrial típico del subgénero *Leptosternus*, un ejemplar colectado 12 km. al norte de Caldera, en la Provincia de Copiapó, presentó 4 tricobotrias ventrales en la tibia derecha; fémur con carenas en el borde interno superior e inferior y en el borde externo superior, tibia sin carenas y con muy escasa granulación esparcida; pinza gruesa y con los dedos relativamente cortos (Figs. 3, 4 y 5); con una quilla longitudinal ventral; en los machos la apófisis de carácter sexual secundario se encuentra bien desarrollada; relación largo/alto de la pinza de entre 3,28 y 3,40 para los machos y de entre 2,68 y 3,06 para las hembras; relación largo/ancho de la pinza de entre 3,89 y 3,95 para los machos y de entre 3,54 y 4,04 para las hembras; dedo móvil con una fila central de granulaciones y con 4 a 7 gránulos internos y externos. Patas con granulación fina muy esparcida; tarsos I y II con la uña interna de casi el doble de largo que la externa; tarso III con entre 12 y 14 setas dorsales y entre 9 y 11 ventrales; basitarso III con 7 u 8 setas dorsales. Peines con entre 19 y 23 dientes pectíneos en las hembras y entre 25 y 27 en los machos. Mesosoma: tergitos I a VI finamente granulosos, VII finamente granuloso en su parte media y granuloso a los lados, con un esbozo de carena en su parte lateral posterior que delimita un área menos granulosa; esternitos densamente granulosos. Metasoma: segmento I: liso a finamente granuloso en su cara ventral y granuloso en su cara lateral, dorsalmente liso, carenas LM y LI bien marcadas confluyendo en su parte posterior y delimitando un área lisa; segmentos II y III: similares al segmento caudal I pero con las carenas menos marcadas; segmento caudal IV: cara dorsal y ventral lisas, granuloso a los lados, con gran cantidad de setas en su cara ventral irregularmente dispuestas; segmento caudal V: presenta un angostamiento hacia la parte posterior, ventralmente con algunas granulaciones dispersas (Fig. 1), carenas VM y VL bien marcadas, especialmente en la segunda mitad del segmento; las setas ventrales se disponen generalmente en 3 filas: una basal de entre 2 y 5 setas, una subcentral y una posterior de 1 o 2 setas cada una, en algunos ejemplares se puede agregar tambien una fila más de 1 o 2 setas; posee entre 13 y 16 setas lateroventrales; cara lateral y dorsal con muy escasa granulación; en los machos no se pudieron observar las glándulas caudales (Fig. 2). Telson: con pocos gránulos dispersos, aguijón no muy curvado; en los machos la vesícula es baja y estilizada, del mismo largo que el aguijón (Fig. 7); en las hembras la vesícula es alta y globosa, más pequeña que el aguijón (Fig. 6); en los machos no se pudo observar la glándula arriñonada de la cara dorsal.

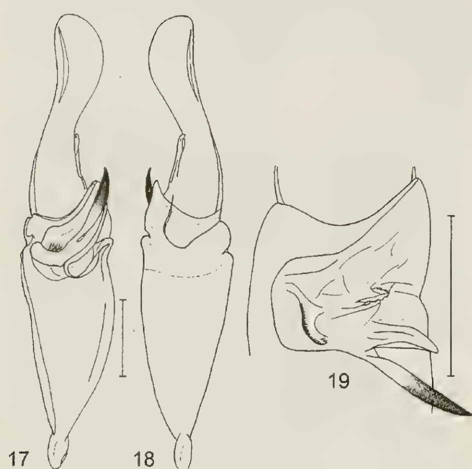
Hemiespermatóforo izquierdo (Figs. 8 y 9): lámina distal angosta, casi recta y más larga que la porción basal; lóbulo distal pequeño, apófisis cilíndrica poco desarrollada, más corta que la apófisis laminar; triángulo basal presente; espinas en hilera, espinas internas y espinas basales ausentes.



Figs. 1-9. *Brachistosternus (L.) sciosciae* n. sp. 1, segmento caudal V, hembra, cara ventral. 2, segmento caudal V, macho, cara dorsal. 3, pinza izquierda, hembra, cara interna. 4, pinza izquierda, macho, cara interna. 5, pinza y tibia izquierda, macho, cara ventral. 6, telson, hembra, cara lateral. 7, telson, macho, cara lateral. 8, hemiespermatóforo izquierdo, cara ventral. 9, hemiespermatóforo izquierdo, cara dorsal. Escalas = 1 mm.



Figs. 10-16. *Brachistosternus (L.) roigalsinai* n. sp. 10, segmento caudal V y telson, macho, cara lateral. 11, telson, hembra, cara lateral. 12, pinza izquierda, hembra, cara interna. 13, pinza izquierda, macho, cara interna. 14, pinza y tibia izquierda, macho, cara ventral. 15, segmento caudal V, macho, cara ventral. 16, segmento caudal V, macho, cara dorsal. Escala = 1 mm.



Figs. 17-19. *Brachistosternus (L.) roigalsinai* n. sp. 17, hemiespermatóforo izquierdo, cara ventral. 18, hemiespermatóforo izquierdo, cara dorsal.19, detalle de la zona de los lóbulos del hemiespermatóforo izquierdo. Escalas = 1 mm.



Fig. 20. Mapa de distribución de *B. roigalsinai* n. sp. (▲) y de *B. sciosciae* n. sp. (●).

Distribucion

Brachistosternus (L.) sciosciae fue recolectada hasta el momento sólo en las cercanías de la ciudad de Caldera, en la Provincia de Copiapó y en adyacencias del Parque Nacional Pan de Azúcar, también en la Provincia de Copiapó (Fig. 20). Esta especie fue recolectada por el autor en zonas medanosas y con escasa vegetación, siguientes a los médanos costeros sin vegetación, siempre entre 500 y 1500 m. de la costa.

Material Estudiado

Holotipo macho, Chile, Caldera, Provincia de Copiapó (27° 4'S, 70° 16' 60"W), 4/X/1983, E. Maury col (MACN-Ar 10237); paratipos: Caldera, Provincia de Copiapó (27° 4'S, 70° 16' 60"W), 1 ♂, 3 ♀ y 2 juveniles, 4/X/1983, E. Maury col (MACN-Ar 10238); Otro material estudiado: 12 Km. al norte de Caldera, sobre ruta 5, Provincia de Copiapó (27° 1'S, 70° 30'W), 20/XI/2001, 3 ♀ y 1 juvenil, Ojanguren Affilastro y Korob col (AAOA); adyacencias del Parque Nacional Pan De Azúcar, Provincia de Copiapó (26° 8' 60"S, 70° 39'W), 22/XI/2001, 1 ♂ (AAOA) y 3 ♀ (UCCC), Ojanguren Affilastro y Korob col.

Brachistosternus (Leptosternus) roigalsinai n. sp.

Etimologia: Se dedica esta especie al Dr. Arturo Roig Alsina.

Diagnosis

Brachistosternus (Leptosternus) roigalsinai n. sp. puede diferenciarse del resto de las especies del género descriptas hasta el momento por el gran tamaño de las

glándulas caudales de los machos, que ocupan casi toda la superficie dorsal del segmento caudal V, y por la forma del hemiespermatóforo; éste posee una apófisis cilíndrica muy desarrollada y gruesa, su lámina distal posee un angostamiento en su parte media y una parte superior muy gruesa, además el lóbulo distal es muy largo y llega hasta el angostamiento de la parte media de la lamina distal.

Las especies más relacionadas con *B. roigalsinai* son *Brachistosternus (Leptosternus) chilensis* Kraepelin y *Brachistosternus (L.) castroi*. Desafortunadamente los holotipos de ambas especies son hembras y no existe una redescripción moderna de estas especies, por lo que los caracteres antes mencionados no pueden ser utilizados con ellas. El análisis de los holotipos de ambas especies, permitió observar algunas diferencias morfológicas con *B. roigalsinai*: en *B. castroi* las setas dorsales y ventrales del tarso III son 8 y 5 respectivamente y en *B. chilensis* son 9 y 6; en tanto que en *B. roigalsinai* las setas dorsales del tarso III varían entre 12 y 14, y las ventrales varían entre 8 y 10; la relación largo de la pinza/ancho de la pinza es de 3,3 en *B. castroi* y de 3,75 en *B. chilensis*, en tanto que en las hembras de *B. roigalsinai* varía entre 4,40 y 5,04.

Descripcion

Color general amarillo rojizo con manchas marrón oscuro, casi negras. Prosoma, con una mancha oscura que va desde los ojos laterales hasta la cúpula ocular y de ahí hacia atrás hasta los surcos laterales, dejando un triángulo claro en la parte anterior y otros dos triángulos claros láteroposteriores; el borde anterior en algunos ejemplares provenientes de Coquimbo puede tener una línea oscura. Tergitos con una mancha oscura a cada lado, que en algunos ejemplares pueden confluir pero que en general dejan un espacio entre ambas, formando una línea amarilla en la cara dorsal del mesosoma. Metasoma: segmentos I a V con una mancha en la cara dorsal en la articulación entre segmentos; en el segmento caudal V puede haber un ligero manchado en la parte posterior de la cara ventral. Pedipalpos y patas con una mancha oscura en el fémur y la tibia. El resto del cuerpo amarillo rojizo sin manchas. Los ejemplares provenientes de Copiapó no presentaron manchas ni en el metasoma, ni en las patas ni en los palpos.

Morfología: medidas en mm. del holotipo y de un paratipo hembra, en Tabla I. Prosoma: quelíceros con dos dientes subdistales bien desarrollados; borde anterior con ligera prominencia mediana y con seis setas, dos a cada lado, cerca de los ojos laterales, y dos en el medio; tegumento finamente granuloso, en algunos ejemplares es casi liso y sólo presentan algunas granulaciones cerca de los bordes y en el surco longitudinal anterior. Surco longitudinal anterior y posterior, surcos laterales y foseta postocular bien marcados; cúpula ocular prominente casi en la mitad del prosoma, con surco ocular poco marcado, ojos separados algo más de un diámetro con una seta detrás de cada ojo. Pedipalpos con el plano tricobotrial típico del subgénero *Leptosternus*. Fémur con carenas en el borde interno superior e inferior y en el borde externo superior, tibia con carenas en el borde interno superior e inferior; pinza gruesa y con los dedos relativamente cortos (Figs. 12, 13 y 14); con una quilla longitudinal ventral; en los machos la apófisis de carácter sexual secundario se encuentra bien desarrollada; relación largo/alto de la pinza de entre 3,30 y 3,71 para los machos y de entre 3,38 y 3,63 para las hembras; relación largo/ancho de la pinza de entre 4,20 y 4,91 para los machos y de entre 4,40 y 5,04 para las hembras; dedo móvil con una fila central de granulaciones y con 6 o 7 gránulos internos y externos. Patas con granulación fina muy esparcida o lisas; tarsos I y II con la uña interna apenas un poco más larga que la externa; tarso III con entre 12 y 14 setas dorsales y entre 8 y 11 ventrales; basitarso III con entre 7 y 10 setas dorsales. Peines con entre 32 y 40 dientes pectíneos en las hembras y entre 33 y 47 en los machos. Mesosoma: tergitos I a VI lisos o finamente granulosos; el VII muy granuloso, salvo en una depresión semicircular en su parte lateral posterior que es menos granulosa;

esternitos densamente granulosos. Metasoma: segmento I: liso en su caras ventral y dorsal, granuloso en las caras laterales, carenas LM y LI bien marcadas confluyendo en su parte posterior y delimitando un área menos granulosa; segmentos II y III: similares al segmento caudal I pero con las carenas menos marcadas; segmento caudal IV: cara dorsal y ventral lisas, levemente granuloso a los lados, con gran cantidad de setas en su cara ventral irregularmente dispuestas; segmento caudal V: ventralmente con algunas granulaciones gruesas esparcidas (Fig. 15), con carenas VM y VL muy bien marcadas; carena LM apenas marcada por algunos gránulos algo dispersos; las setas ventrales se disponen generalmente en 3 filas: una basal de entre 3 y 5 setas, una subcentral y una posterior de 1 o 2 setas cada una, en algunos ejemplares se puede agregar tambien una fila más de 1 o 2 setas; posee entre 7 y 11 setas lateroventrales; cara lateral y dorsal muy granulosas, salvo en la zona media de la cara dorsal; en los machos las glándulas caudales ocupan alrededor de un noventa por ciento de la cara dorsal (Fig. 16). Telson (Figs. 10 y 11) granuloso, levemente globoso, aguijón no muy curvado casi del mismo largo que la vesícula; en los machos no se pudo observar la glándula arriñonada de la cara dorsal. Hemiespermatóforo izquierdo: (Figs. 17, 18 y 19) lámina distal gruesa, con un angostamiento en su parte media, y algo más corta que la porción basal; lóbulo distal muy largo, llegando hasta el angostamiento de la parte media de la lámina distal; apófisis cilíndrica muy desarrollada y gruesa, bastante más larga que la apófisis laminar; triángulo basal bien desarrollado; espinas en hilera y espinas internas bien desarrolladas; espinas basales ausentes.

Distribucion

Brachistosternus (L.) roigalsinai, fue colectado en el Llano De La Higuera, en la Provincia de Coquimbo y en Caldera en la Provincia de Copiapó (Fig. 20). Esta especie fué recolectada por el autor a unos 1500 m. de la costa, en zonas medanosas con escasa vegetación, junto con *B. sciosciae*; sin embargo no se la colectó más cerca de la costa, en las zonas linderas a los médanos sin vegetación, donde sólo se pudo recolectar a *B. sciosciae*.

Esta especie se encuentra en simpatría además de con *B. sciosciae*, con una tercer especie del género aún innominada.

Material Estudiado

Holotipo macho: Llano De La Higuera, Provincia de Coquimbo (29° 30'S, 71° 16' 60"W), 11/XI/1983, L. Peña col (MACN-Ar 10239); paratipos: Llano De La Higuera, Provincia de Coquimbo (29° 30'S, 71° 16' 60"W), 6G y 3E, 11/XI/1983, L. Peña col (MACN-Ar 10240); Caldera, Provincia de Copiapó (27° 4'S, 70° 16' 60"W), 1G y 3E, 4/X/1983, Maury col (MACN-Ar 10241). Otro material estudiado: Llano De La Higuera, Provincia de Coquimbo (29° 30'S, 71° 16' 60"W), 3G, 11/XI/1983, L. Peña col (UCCC); Caldera, Provincia de Copiapó (27° 4'S, 70° 16' 60"W), 2E, 4/X/1983, Maury col (UCCC); 12 km. al norte de Caldera, Provincia de Copiapó (27° 1'S, 70° 30'W), 1 juvenil, 20/XI/2001, Ojanguren Affilastro y Korob col (AAOA).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La ausencia de las glándulas caudales en los machos de *B. sciosciae* llama especialmente la atención, porque éstas aparecen en todas las especies conocidas del subgénero *Leptosternus*. Queda aún por determinar si esta característica es una plesiomorfía o una autoapomorfía.

Otro detalle interesante de *B. sciosciae* es que el telson es más globoso en las hembras que en los machos; usualmente es a la inversa, porque la presencia de la glándula arriñonada del telson de los machos hace que su cara dorsal sea más convexa, lo que le da una forma más globosa.

Al igual que en el resto de las especies del género, las hembras de *B. sciosciae* son algo más grandes que los machos; 45mm. en promedio, respecto de 41 mm. El mayor ejemplar observado fue una hembra de 51 mm., el menor ejemplar observado fue un macho de 37 mm.

Los ejemplares de *B. roigalsinai* provenientes de el Llano de la Higuera en la Provincia de Coquimbo, presentaron algunas diferencias respecto a los de Caldera en la Provincia de Copiapó. Los primeros poseen un color más oscuro con manchas en patas, palpos y metasoma; además poseen un número algo mayor de dientes pectíneos. Este tipo de diferencias intraespecíficas entre distintas poblaciones algo distantes, también se pudo observar en otras especies del género (Roig Alsina y Maury 1984; Ojanguren Affilastro 2001 y 2002; Ojanguren Affilastro y Roig Alsina, 2001), por lo que no se considera necesario separar a ambas poblaciones como entidades diferentes.

El tamaño promedio de los machos de *B. roigalsinai* es de 59 mm. el de las hembras es de 66 mm. El mayor ejemplar observado fue una hembra de 72 mm., el menor ejemplar observado fue un macho de 53 mm.

Las glándulas caudales de *B. roigalsinai* son las mayores dentro de las especies conocidas del género *Brachistosternus*, ésto permite identificar casi a simple vista a los machos de la especie.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al personal a cargo de la colección de aracnología del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile, por permitir el acceso al holotipo de *Brachistosternus (Leptosternus) artigasi*. Se agradece a los curadores de la Colección Zoológica del "Museo Regionale di Scienze Naturali" de Torino, Italia, Doctores Franco Andreone y Lisa Levi por permitir el acceso al holotipo de *Brachistosternus (Leptosternus) chilensis*. Se agradece al Dr. Arturo Roig Alsina por haber cedido una descripción y dibujos de *Brachistosternus (Leptosternus) chilensis*.

Se agradece a los dos revisores anónimos por sus comentarios sobre el manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Cekalovic, K. T. 1973. Nuevo carácter sexual secundario en los machos de *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae). *Boletín de la Sociedad De Biología de Concepción.* 46: 99-102.

Cekalovic, K. T. 1974. Dos nuevas especies del género *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae). *Boletín de la Sociedad De Biología de Concepción.* 47: 247-257.

Cekalovic, K. T. 1975. *Brachistosternus (Leptosternus) negrei* n. sp. de escorpión de Chile (Scorpiones, Bothriuridae). *Brenesia,* 6: 69-75.

Cekalovic, K. T. 1983. Catálogo de los escorpiones de Chile (Chelicerata, Scorpiones). *Boletín de la Sociedad De Biología de Concepción.* 54: 43-70.

Fet, V.; D. W. Sissom; Lowe, G. & M. E. Braunwalder, 2000. Catalog of the Scorpions of the World (1758-1998). *New York Entomological Society,* 690 pp.

Kraepelin, K. 1911. Neue Beiträge zur Systematik der Gliederspinnen. *Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg.* 28 (2): 59-107.

Maury, E. A. 1973. Las tricobotrias y su importancia en la sistemática del género *Brachistosternus* Pocock, 1894 (Scorpiones, Bothriuridae). *Physis (Buenos Aires)* C, 32 (85): 247-254.

Mello-Leitão, C. de. 1931. Notas sobre os Bothriuridae sulamericanos. *Archivos do Museo Nacional.* Rio de Janeiro. 33: 75-113.

Mello-Leitão, C. de 1934. Estudio monográfico dos Escorpiões da Republica Argentina. *Octava Reunión de la Soc. Arg. de Patología Regional del Norte. Santiago del Estero,* 1933: 1-97.

Mello-Leitão, C. de. 1941. Arácnidos de Copiapó y Casablanca. *Revista. Chilena de Historia Natural.* 231-235

Mello-Leitão, C. de. 1945. Escorpiões Sul-Americanos. *Arq. Mus. Nac. Rio de Janeiro.* 40: 7-468.

Ojanguren Affilastro A. A. 2001. Sistemática y distribución de *Brachistosternus alienus* Lönnberg (Scorpiones, Bothriuridae*). Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.* 3 (2): 169-174.

Ojanguren Affilastro *A. A. 2002. Brachistosternus (Leptosternus) zambrunoi*, una nueva especie del noroeste argentino (Scorpiones, Bothriuridae). Revista Ibérica de Aracnología 5:

33-38.
Ojanguren Affilastro A. A. & Roig Alsina A. H. 2001. *Brachistosternus angustimanus*, una nueva especie del norte de la Patagonia, Argentina (Scorpiones, Bothriuridae). *Physis (Buenos Aires) C.* 58 (134-135): 15-22.
Ringuelet, R. A. 1953. Geonemia de los escorpiones en la Argentina y las divisiones zoogeográficas basadas en su distribución. *Revista del Museo de La Plata (N. S.), Zool.* 4: 277-284.(6(43): 277-284.)
Roig Alsina, A. H. & E. A. Maury, 1984. Sistemática y distribución geográfica de *Brachistosternus (L.) pentheri* Mello Leitão, 1931 (Scorpiones, Bothriuridae). *Physis (Buenos Aires) Sec. C,* 42 (102):17-21.

CATALOGO DE LOS LEPIDOPTEROS NOCTUIDOS DE LAS COLECCIONES CIENTIFICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION Y DE SUS TIPOS INGRESADOS DESPUES DE 1981(LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)

A catalogue of Lepidoptera-Noctuidae from University of Concepcion scientific collections and types entered after 1981 (Lepidoptera, Noctuidae)

Andrés O. Angulo[1] y Tania S. Olivares[2]

RESUMEN

Se entrega una lista del material tipo (Holotipo, Alotipo y Paratipos) correspondiente a 46 especies de lepidópteros nóctuidos, depositadas en las Colecciones Científicas de la Universidad de Concepción (UCCC). Además se adiciona una lista de los géneros y especies representadas en estas colecciones.

ABSTRACT

A check-list of 46 noctuid moths, including its type material, entered to the Concepcion Scientific collections after 1981 is presented. A check-list of genera and species represented in this collections are included.

KEYWORDS: University of Concepcion Scientific Collections. Types. 1981-2001. Lepidoptera. Noctuidae.

INTRODUCCION

Entre los años 1969, 1974, 1981 a y 1981 b, se realizaron los trabajos de Cekalovic & Artigas para todos los tipos de animales depositados en las Colecciones Científicas de la Universidad de Concepción (UCCC). La necesidad de compilar la información de la distribución de los tipos de las especies descritas para la fauna desde 1981 en adelante, y del conocimiento de las especies depositadas en los diferentes museos, hacen necesario realizar este catálogo sobre lepidópteros nóctuidos. El presente trabajo tiene por objeto, catalogar los tipos de lepidópteros nóctuidos depositados desde el año 1981 en adelante, y además entregar tablas (Ver Tabla I) que reflejan la diversidad de especies y géneros de lepidópteros nóctuidos que se encuentran depositados en estas colecciones.

[1]Departamento de Zoología, casilla 160-C. Universidad de Concepción. Concepción.E-mail: aangulo@udec.cl
[2]Casilla 4040 Correo 3. Concepción. Chile. E-mail: tolivare@udec.cl

MATERIALES Y METODOS

Abreviaturas Usadas:

A -------- Alotipo
AMPHI -------- Amphipyrinae
CATO -------- Catocalinae
CUCU -------- Cuculliinae
HELIO -------- Heliothinae
HADE -------- Hadeninae
H -------- Holotipo
NUCT -------- Noctuinae
P -------- Paratipo
PLUS -------- Plusiinae

Se utilizó el material de especies de lepidópteros nóctuidos depositados en las Colecciones Científicas de la Universidad de Concepción (UCCC). Para cada especie se detalla el sexo, localidad, fecha y colector.

RESULTADOS

FAMILIA NOCTUIDAE

Euxoa editae Angulo & Jana-Sáenz. Angulo & Jana-Sáenz, 1982. Bol. Soc. Biol. Concepción. 53: 13-17. Figs. 1-7. (NOCT).

Holotipo: 1 macho, Villa Sta Julia, Km 25, C. Bulnes, 4-Nov-1981, Trampas coll; **Paratipos**: 1 macho, Villa Sta Julia, Km 25, C. Bulnes, 4-Nov-1981, Trampas coll; 1 macho, Villa Sta Julia, Km 25, C. Bulnes, 21-Octubre-1981, Trampas coll; 1 hembra, Concepción, Villa Sta Julia, Km 25, C. Bulnes, 26-Marzo-1971, Trampas coll; 1 macho (gen. prep. Nº 398), Concep., 16-xi-60, Trampas coll., fototrópica; 1 macho (gen. prep. Nº 399), Concepción, 30-i-1961, Trampas Coll, fototrópica; 1 hembra, Concepción, 30-xii-60, Trampas coll, fototrópica; 2 machos, 1 hembra, Concepción, 12-xii-60, Trampas coll, fototrópica; 1 macho, Concepción, 15-xii-60, Trampas coll, fototrópica; 2 machos, 2 hembras, Concepción, 10-xii-60, Trampas coll, fototrópica; 1 hembra, Concepción, 28-xi-61, Trampas Coll, fototrópica; 2 machos, 2 hembras, Concepción, 21-xi-61, Trampas coll, fototrópica; 2 machos, 1 hembra, Concepción, 17-xi-60, Trampas coll, fototrópica; 1 macho, 1 hembra, Concepción, 7-i-61; Trampas coll, fototrópica; 1 macho, Concepción, 23-xi-60, Trampas coll, fototrópica; 1 macho, 1 hembra, Concepción, 7-xii-60, Trampas coll, fototrópica; 1 macho, Concepción, 21-x-60, Trampas coll, fototrópica; 1 hembra, Concepción, 6-ii-1961, Trampas Coll, fototrópica; 1 macho (gen. prep. Nº 400), Sta Julia, Km 25, C. Bulnes, 21-x-1981, Trampas coll; 1 macho, Concepción, 7-xii-60, Trampas coll, fototrópica; 1 hembra, Chiguayante (Manquimávida), 27-xi-61, Hulot Coll., Santiago, 1 macho, Guayacán, 24-x, 1951, T. Ramírez (Peña); 2 machos (gen. prep. Nº 396), Guayacán, 24-x-1951, T. Ramírez; 1 hembra (gen. prep. Nº397), Los Maitenes, Cordillera de Santiago, 1300-1850 m., 14-Oct- 1954, coll. L.E. Peña; 1 hembra, Cautín, Termas Río Blanco, ii-51.

Peridroma chilenaria Angulo & Jana-Sáenz. Angulo & Jana-Sáenz, 1984. Gayana Zool. 48 (3-4): 61-73. Figs. 1-2, 9, 14, 18 y 22. (NOCT) **Holotipo**: 1 macho (gen. prep. Nº404), Termas de Río Blanco, Cautín, II. 51. **Alotipo**: 1 hembra (gen. prep. Nº 404), Termas de Río Blanco, Cautín, 3.51. **Paratipo**: 1 macho (gen. prep. Nº 405), Termas de Río Blanco, 25-i-60.

Melipotis paracellaris Angulo. Angulo, 1984. Studies on Neotropical Fauna and Environment. 19: 181-184. Figs. 1, 4-6. (CATO) **Holotipo**: 1 hembra, Km. 20, Azapa, Arica-Tarapacá, Chile, 4-5-vi-1972, Luz Negra. **Paratipos**: 1 (gen. prep. Nº402, Km 20, Azapa, Arica-Tarapacá, Chile, 4-5-vi-1972, Luz Negra

Paraeuxoa janae Angulo. Angulo, 1990. Rev. Chilena Ent. 18: 13-17. Figs. 2, 4-5, 7 (NOCT). **Holotipo**: 1 macho (gen. prep.) Tres Puentes, Feb, 1953, Rodríguez coll. **Paratipo**: 2 machos Tres Puentes, Feb, 1953, Rodríguez coll; 2

machos, Tres Puentes, Noviembre, 1952, Rodríguez Coll; 1 macho (gen. prep.), Pta Arenas, 6, Feb, 1960, Cekalovic coll.; 1 macho, Pta Arenas, 5, enero, 1960, Cekalovic coll.; 1 macho, Pta Arenas, 6, Feb, 1960, Cekalovic coll.; 1 macho, Pto Natales, Feb, 1953, Alarcón coll.

Copitarsia anguloi Castillo. Castillo & Angulo, 1991. Gayana Zool. 55(3): 227: 246. Figs. 10; 26-27. (CUCU)
Holotipo: 1 macho, Angol, Chile, 28 Sep.1984. D.S. Bullock. **Paratipo**: 1 macho, Chiguayante, Manquimávida, 26-x-41, Hulot coll.

Copitarsia paraturbata Castillo & Angulo. Castillo & Angulo, 1991. Gayana Zool. 55 (3): 227-246. Figs. 11, 28. (CUCU)
Holotipo: 1 macho, Mamiña, 2800 mt, Iquique, Tarapacá, x/51, L.E. Peña.

Euxoamorpha septemtrionalis Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1991. Gayana Zool. 55(1): 23-30. Figs. (NOCT)
Holotipo: 1 macho, Ecuador, Imbabura, 3-4-88, Ruales Coll.

Paraeuxoa koehleri Olivares. Olivares, 1992. Bol. Soc. Biol. Concepción. 63: 147-150. Fig. 1, 3 y 5. (NOCT)
Holotipo: 1 macho, Pta Arenas, 6-Feb-1960, Cekalovic Coll. **Paratipos**: 1 macho, Termas de Río Blanco, Cautín, 3-51; 1 macho, Termas de Río Blanco, Cautín, ii-51 (mal identificado *Scania anelluspinata* Olivares).

Pareuxoa parajanae Olivares. Olivares, 1992. Bol. Soc. Biol. Concepción. 63: 147-150. Fig. 2, 4 y 6. (NOCT)
Holotipo: 1 macho, Tres Puentes, Feb, 1953, Rodríguez Coll, Chile, Magallanes

Paraeuxoa sancti-sebastiani Koehler. Koehler, 1954. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina. 17: 33-40. Fig. 16-21. (NOCT)
Paratipos: 8 ejemplares, Chile, Magallanes, Río Grande, 4-Dic-1953. N.M. Coll. (*Paraeuxoa sanctisebastiani* Det Koehler)

Scriptania godoyi Olivares. Olivares, 1993. Bol. Soc. Biol. Concepción. 64: 159-162. Fig. 1-5. (HADE)
Holotipo: 1 hembra, Lago Esmeralda, Cochrane, Aysén, 3-4-ii-1990. Trampas Coll. **Alotipo**: 1 macho Río Bandurrias, Cohayque, Aysén, 8-9-ii-1990, Trampas Coll. **Paratipos**:
3 machos, 25 km South Cochrane, Aysén, 1-3-ii-1990, Trampas Coll; 3 machos, Rio Baker, 150 m. Aysén. N Cochrane, 30-31-i-1990, Trampas Coll., 2 hembras, 60 km N. Cochrane, 5-6-ii-1990, Trampas Coll, 4 machos, Lago Esmeralda, Cochrane, Aysén, 3-4 –ii-1990, Trampas Coll; 2 hembras, Lago Esmeralda, Cochrane, Aysén, 3-4 –ii-1990, Trampas Coll; 1 macho, Tranquilo, (South Murta), Aysén, 6-7-ii-1990, Trampas Coll; 3 machos, Río Bandurrias, Cohayque, Aysén, 8-9-ii-1990, Trampas Coll., 1 hembra, Río Bandurrias, Cohayque, Aysén, 8-9-ii-1990, Trampas Coll.; 4 machos Río Murta, 300 m., 7-8-ii-1990, Aysén, Trampas Coll.; 1 macho, 60 km N. Cochrane, 5-6-ii-1990, Trampas Coll.; 3 machos, 30 km., S. Cochrane, 1-3-ii-1990, Trampas Coll.; 3 hembras, 30 km S. Cochrane, 1-3-ii-1990, Trampas Coll.; 1 macho, Pto Montt cerca Aeropuerto Tepual, xii-89, Trampas Coll.

Scania anelluspinata Olivares. Olivares, 1994. Gayana Zool. Figs. 1, 11, 21, 26 y 36. (NOCT)
Holotipo: 1 macho (gen. prep.) Río Negro, El Mayoco, 3-Feb. 1971, Cekalovic Coll; **Alotipo**: 1 hembra, Río Negro, El Mayoco, 3-Feb. 1971, Cekalovic Coll; **Paratipos**: 10 ejemplares, Río Negro, El Mayoco, 3-Feb. 1971, Cekalovic Coll.

Scania odontoclasper Olivares. Olivares, 1994. Gayana Zool. 58(1): 27-60. Figs. 5, 15, 30, 40. (NOCT)
Holotipo: 1 macho (gen. prep.), Campanario, 8-i-1949.**Alotipo**: 1 hembra (gen prep.) Río Bandurrias, Coyhaique, Aysén, 8/9-ii-90, Trampas coll. **Paratipos**: 1 macho (gen. prep.) Rio Blanco, Malleco, 3-51; L. E. Peña coll.

Andesia barilochensis Angulo & De Bros. Angulo & De Bros, 1996. Entomologische Gesellschaft Basel. 46 (2-3): 46-51.Figs. 1-5. (CUCU)
Alotipo: 1 hembra, San Carlos de Bariloche, Hotel El Candil, 26-i-1987; E. de Bros coll.

Euxoamorpha ceciliae Angulo & Rodríguez. Angulo, Rodríguez & Badilla, 1998. Tropical Lepidoptera. 9(2): 77-85. Figs. 1-23. (NOCT).
Holotipo: Talca: Laguna el Maule, 27-28-Ene-1996, Trampas U.V. **Alotipo**: Talca: Laguna el Maule, 27-28-Ene-1996, Trampas U.V. **Paratipos**: 23 machos y 10 hembras: 3 machos, Laguna El Maule, 27-28 Ene-1996, Trampas UV; 6 machos, 2 hembras, Diciembre, 1996, Trampas U.V.; 4 machos , 4 hembras, Feb-1995, Trampas U.V.

Schinia gabrielae Badilla & Angulo. Badilla & Angulo, 1998. Gayana Zool. 62(1): 97-99. Figs. 1-4. (HELIO).
Holotipo: 1 macho # 32016557, Laguna El Maule, Diciembre, 1995. **Alotipo**: 1 hembra # 211225206, Sector La Mina, Diciembre, 1995. **Paratipos**: 1 hembra (gen. prep.) # 22115186, Sector La Mina, Noviembre, Diciembre, 1995.

Scriptania inexpectata Rodríguez. Rodríguez, 1998. Gayana Zool. 62(2): 135-138. Figs. (HADE)
Holotipo: 1 macho (gen. prep.), Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero, 1995, R. Badilla Coll. **Alotipo**: 1 hembra (gen. prep.), Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero, 1995, R. Badilla Coll.; **Paratipos**: 7 machos y 4 hembras: Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero, 1995, R. Badilla Coll. 9 machos y 1 hembra (gen. prep.) Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-Febrero, 1996, R. Badilla & M. Rodríguez Coll. 2 hembras y 12 machos, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-Marzo, 1997, R. Badilla Coll.

Beriotisia taniae Angulo. Angulo & Olivares, 1999a. Gayana 63(1): 17-27. Figs. 1, 14, 23 y 32. (NOCT)
Holotipo: 1 macho, Campanario, Maule, 16-i-1948. **Alotipo**: 1 hembra, Campanario, Maule, 16-i-1948. **Paratipos**: 1 macho y 1 hembra Campanario, Maule, 16-i-1948.

Helicocervix penai Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999a. Gayana 63(1): 17-27. Figs 2, 15, 24. (HADE)
Holotipo: 1 macho, Chile, Parinacota, 4500 m., Tarapacá, 15/16-ii-1994, L.E. Peña Coll.
Alotipo: Chile, Parinacota, 4500 m., Tarapacá, 15/16-ii-1994, L.E. Peña Coll. **Paratipos**: 4 machos y 1 hembra, Chile, Parinacota, 4500 m., Tarapacá, 15/16-ii-1994, L.E. Peña Coll; 1 macho Pehuenche, ii-1995, Badilla Coll.

Helicocervix ommatoblonga Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999a. Gayana 63(1): 17-27. Figs 3, 4, 34. (HADE)
Holotipo: 1 hembra, Chile, Atacama, Carrizal Bajo, 17/18-x-1992. **Paratipo**: 1 hembra, Chile, Atacama, Carrizal Bajo, 17/18-x-1992.

Scriptania fasciata Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999a. Gayana 63(1): 17-27. Figs. 5, 16 y 25. (HADE)
Holotipo: 1 macho, Belén Alto, 14-xii-1998, M. Ojeda Coll.

Scriptania marcelae Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999a. Gayana 63(1): 17-27. Figs. 6, 17, 26 y 35. (HADE)
Holotipo: 1 macho, Chile, Parinacota, 4500 m., Tarapacá, 15/16-ii-1994, L.E. Peña Coll; 1 hembra, Chile, Parinacota, 4500 m., Tarapacá, 15/16-ii-1994, L.E. Peña Coll. **Paratipos**: 3 machos y 1 hembra, Chile, Parinacota, 4500 m., Tarapacá, 15/16-ii-1994, L.E. Peña Coll.

Paraeuxoa luteicosta Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999a. Gayana 63(1): 17-27. Figs. 7-8, 18 y 27. (NOCT)
Holotipo: Paso Internacional Pehuenche, Laguna El Maule, 2560 m., Enero-Febrero, 1999, Angulo & Badilla Coll. **Paratipos** : 8 machos, Paso

Internacional Pehuenche, Laguna El Maule, 2560 m., Enero-Febrero, 1999, Angulo & Badilla Coll; 2 machos, Sector La Mina, Laguna del Maule, Enero-Febrero, 1999, Angulo & Badilla Coll.

Paraeuxoa fuscata Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999a. Gayana 63(1): 17-27. Figs. 9, 19 y 28. (NOCT)
Holotipo: 1 macho, Belén Alto, 3240 m., 14-xii-1998, M.Ojeda Coll. **Paratipo**: 1 macho, Belén Alto, 3240 m., 14-xii-1998, M.Ojeda Coll.

Copitarsia mimica Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999b. Gayana 63(2): 51-61. Figs. 2, 14 y 16.(CUCU)
Holotipo: 1 macho, Argentina, Pta Balasto, 2100 m., La Rioja, 25-26-i-1995, Peña Coll.; **Alotipo**: 1 hembra, Argentina, Pta Balasto, 2100 m., La Rioja, 25-26-i-1995, Peña Coll. **Paratipos**: 13 ejemplares, Argentina, Pta Balasto, 2100 m., La Rioja, 25-26-i-1995, Peña Coll.

Copitarsia anatunca Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999b. Gayana 63(2): 51-61. Figs. 3, 17-18.(CUCU)
Holotipo: 1 macho, La Mina, 2da quincena Abril, 1996, Badilla Col (# 708). **Alotipo**: 1 hembra, La Mina, 2da quincena Abril, 1996, Badilla Col (# 708).**Paratipos**: 7 ejemplares, La Mina, 2da quincena Abril, 1996, Badilla Col (#709, 710, 713, 715, 716 y 717). 1 ejemplar, La Mina, 2da quincena Marzo, 1996, Badilla Col (# 600).

Pehuenquenia minuta Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999b. Gayana 63(2): 51-61. Figs. 4, 19-20.(HADE)
Holotipo: 1 macho, Paso Internacional Pehuenche, ii-1996, Badilla Coll. **Alotipo**: Lo Valdés, Santiago, 3200 m., 3-51, Peña Coll. **Paratipos**: 1 ejemplar, Paso Internacional Pehuenche, ii-1996, Badilla Coll; 2 ejemplares, Lo Valdés, Santiago, 3200 m., 3-51, Peña Coll.

Scriptania chuzmiza Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999b. Gayana 63(2): 51-61. Figs. 5, 22 y 24.(HADE)
Holotipo: 1 macho, Chile, Tarapacá, Chuzmiza, 3400 m., 9-11-i-1992. **Paratipos**: 2 machos, Chile, Tarapacá, Chuzmiza, 3400 m., 9-11-i-1992.

Heliothis xanthia Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999b. Gayana 63(2): 51-61. Figs. 7, 27-29. (HELIO).
Holotipo: 1 macho, Argentina, Pta Balasto, 2100 m., La Rioja, 25-26-i-1995, Peña Coll.; **Alotipo**: 1 ejemplar, Argentina, Pta Balasto, 2100 m., La Rioja, 25-26-i-1995, Peña Coll.; **Paratipos**: 2 ejemplares, Argentina, Pta Balasto, 2100 m., La Rioja, 25-26-i-1995, Peña Coll.

Janaesia exclusiva Angulo & Olivares. Angulo & Olivares, 1999b. Gayana 63(2): 51-61. Figs. 8, 30-31. (NOCT)
Holotipo: 1 macho, Paso Internacional Pehuenche, 2da quincena, iii-1996, Nº 810, Badilla Coll. **Alotipo**: 1 hembra, Paso Internacional Pehuenche, 1ra quincena, ii-1996, Nº 810, Badilla Coll.

Crimona nana Angulo & Olivares. Angulo, Rodríguez & Olivares, 1999. Gayana 63(2): 67-85. Figs. 3, 20, 34 y 47. (AMPHI)
Holotipo: 1 macho, La Mina, Laguna del Maule, 2da quincena Sep, 1997, Badilla Coll. (914); **Alotipo**: 1 hembra, La Mina, Laguna del Maule, 2da quincena Sep, 1997, Badilla Coll. (910);
Paratipos: 1 macho, Campanario, 15-x-1949; 1 macho, Curillingue, 17-i-1948; 1 macho, Curillingue, 12-i-1948; 2 machos, Guayacán, Santiago, xii-1950; 1 macho, Guayacán, Santiago, 24-x-1951; 1 macho, Guayacán, Santiago, x-1951, 3 machos y 4 hembras, La Mina, Laguna del Maule, 2da quincena Sep, 1997, Badilla Coll. (911, 912, 913, 915, 916, 917 y 918); 1 macho, La Mina, Laguna del Maule, 2da quincena Ene, 1998, Badilla Coll. (1341); 2 machos, La Mina, Laguna del Maule, 2da quincena Dic, 1997, Badilla Coll. (1221, 1222); 2 hembras, La Mina, Laguna del Maule, 2da quincena Dic, 1997, Badilla Coll. (1224, 1225); 1 macho, La Mina, Laguna del Maule, 1ra quincena Dic, 1995, Badilla Coll.(198); 1 hembra, La Mina, Laguna del Maule, 1ra quincena Nov

1997, Badilla Coll.(1109); 1 hembra, La Mina, Laguna del Maule, 2da quincena Ene, 1998, Badilla Coll.(1336); 1 hembra, Santiago, 3-xi-1959.

Albirenia minense Angulo & Olivares. Angulo, Rodríguez & Olivares, 1999. Gayana 63(2): 67-85. Figs. 5, 22 y 24.(CUCU)
Holotipo: 1 macho, Sector La Mina, 2da quincena, Septiembre, 1997, Badilla Coll. (976). **Alotipo:** 1 hembra, Concepción, 19-x-1962, Trampas Coll; **Paratipos**: 1 macho, C. Bulnes, Km. 25, 4-x-1981, Trampas Coll.; 2 machos, Sector La Mina, 2da quincena, ix-1997; Badilla Coll.; 1 hembra, Llancahue, Valdivia, 3-x-1964; Krammer Coll.; 1 hembra, Llancahue, Valdivia, 6-ix-1963; Krammer Coll.; 2 hembras, Sector La Mina, 2da quincena, 1997, Badilla Coll; 1 ejemplar, *Xylinissa* sp., s/d.

Condica roxanoides Angulo & Olivares. Angulo, Rodríguez & Olivares, 1999. Gayana 63(2): 67-85. Figs. 7, 24, 38 y 45.(CUCU)
Holotipo: 1 macho, Argentina, Las Maderas, Jujuy, 20/22-i-1992, L.E. Parra Coll.; **Alotipo**: 1 hembra, Argentina, Las Maderas, Jujuy, 20/22-i-1992, L.E. Parra Coll.; **Paratipos**: 4 machos, 4 hembras, Argentina, Las Maderas, Jujuy, 20/22-i-1992, L.E. Parra Coll.

Scriptania badillai Rodríguez. Angulo, Rodríguez & Olivares, 1999. Gayana 63(2): 67-85. Figs. 8, 25, 41 y 50.(HADE)
Holotipo: 1 macho (gen. prep.) 32025334, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m. Enero- Febrero 1995, Badilla Coll.; **Alotipo**: 1 hembra (gen. prep.) 32025335, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m. Enero-1995, Badilla Coll.; **Paratipos**: 1 macho (gen. prep.), 31016395, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche , 2560 m. Enero- Febrero-1997, Badilla Coll.; 9 machos, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche , 2560 m. Enero- Febrero-1996, Badilla & Rodríguez Coll.; 1 macho, 1 hembra, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche , 2560 m. Enero 1995, Badilla Coll.
Scriptania cuculloides Angulo & Olivares. Angulo, Rodríguez & Olivares, 1999. Gayana 63(2): 67-85. Figs. 9-10, 26, 39 y 51.(HADE)
Holotipo: 1 hembra, Valdivia, Teja, 17-x-1986, J. Jackson Coll.; **Alotipo**: 1 macho, Concepción, 9-xi-1959, Krammer Coll.; **Paratipos**: 1 hembra, Concepción, 19-x-54, Trampas Coll.; 1 hembra, Concepción, 9-xi-58, Trampas Coll.; 1 hembra, Concepción, 14-ix-60, Trampas Coll.; 1 hembra, Chillán, 24-iv-60, Trampas Coll.; 1 hembra, Concepción, 21-xi-60, Trampas Coll.; 1 hembra, Concepción, 19-x-54, Trampas Coll.; 1 hembra, Concepción, 1-xii-59, Trampas Coll.; 1 hembra, 27-xi-59,Krammer Coll.; 1 hembra, 18-xi-58, Trampas Coll.; 1 hembra, 1-xii-59, Krammer Coll.; 1 hembra, 27-xi-59, Trampas Coll.; 1 hembra, 7-xii-59, Krammer Coll.; 1 hembra, 30-x-59, Krammer Coll.; 1 hembra, 10-xi-59, Krammer Coll.; 1 hembra, Concepción, 8-x-60, Trampas Coll.; 1 macho, Termas de Río Blanco, 28-ii-1962, Krammer Coll; 1 macho, Concepción, 15-x-1977, Ruíz Coll, 1 macho, Santo Domingo, 21-xi-59 (hade 5); 1 macho, 10-xi-59, Krammer Coll.

Scriptania fallax Rodríguez. Angulo, Rodríguez & Olivares, 1999. Gayana 63(2): 67-85. Figs. 11, 27, 40, 52. (HADE)
Holotipo: 1 hembra (gen. prep.), 31025209, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-1995, Badilla Coll.; **Alotipo**: 1 macho (gen. prep.), 32025293, Laguna El Maule, P. I. Peh., 2560 m., febrero 1995, Badilla Coll., **Paratipos**: 7 machos, 3 hembras Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-1995, Badilla Coll.; 1 macho, 3 hembras, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-Febrero 1995, Badilla Coll.

Scriptania leucofasciata Rodríguez. Angulo, Rodríguez & Olivares, 1999. Gayana 63(2): 67-85. Figs. 13, 29, 43 y 53. (HADE)
Holotipo: 1 hembra (gen. prep.), # 31025280, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Febrero-1995, Badilla Coll. **Alotipo**: 1 macho (gen. prep.), 320329, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Marzo-1992, Badilla Coll. **Paratipos**: 1 macho (gen. prep.) Laguna El

Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-1997, Badilla Coll.; 1 hembra, #31017919, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-Febrero,1997, Badilla Coll.; 1 macho, Lo Valdés, Santiago, 2200 m. 3/51, Col. L. Peña, *Scriptania michaelseni*, Det. Angulo, 1992, 1 hembra, Lo Valdés, Santiago, 2200 m. 3/51, Col. L. Peña.

Albirenia transversalis Rodríguez & Olivares. Rodríguez, Olivares & Angulo, 2000. Gayana 64(2): 155-160. Figs. 6 y 9.(CUCU)
Holotipo: 1 macho, Chile, VII Región, Sector La Mina, 930 m.s.n.m., 24-10-1998, Badilla Coll.; **Paratipos**: 1 macho, Termas de Río Blanco, Cautín, ii-51; 1 macho, Termas de Río Blanco, Malleco, iii-51; L.E. Peña Coll; 1 macho, Los Morongos, 600 m., Los Niches, Curicó, 17/19-xi-1994.

Scriptania maulina Rodríguez & Angulo. Rodríguez & Angulo, 2001. Gayana 65(1): 27-36. Figs. 1, 4, 10 y 16.(HADE)
Holotipo: 1 macho, 31016575, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-1996, Badilla Coll.; **Alotipo**: 1 hembra, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-1996, Badilla Coll. **Paratipos**: 1 hembra, 31016571, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-1996, Badilla Coll.; 1 hembra (gen. prep.), Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-1996, Badilla Coll.; 1 macho, 31016526, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche, 2560 m., Enero-1996, Badilla Coll.

Scriptania rubroides Rodríguez & Angulo. Rodríguez & Angulo, 2001. Gayana 65(1): 27-36. Figs. 2, 6, 12 y 17.(HADE)
Holotipo: 1 macho, Chaquiña, 4200 m., Iquique, Tarapacá, L.E. Peña, IX/X.51. **Alotipo**: 1 hembra, Coñire, 4300 m., Iquique, Tarapacá, L.E. Peña, IX/X.51. **Paratipos**: 5 machos, 1 hembra, Chaquiña, 4200 m., Iquique, Tarapacá, L.E. Peña, IX/X.51. 1 macho, Chaquiña, 4200 m., Iquique, Tarapacá, L.E. Peña, IX/X.51; 1 macho, Coñire, 4300 m., Iquique, Tarapacá; 7 machos, 5 hembras, Coñire, 4300 m., Iquique, Tarapacá, L.E. Peña, IX/X.51.

Scriptania viridipennis Rodríguez & Angulo. Rodríguez & Angulo, 2001. Gayana 65(1): 27-36. Figs. 3, 8-9, 14-15. (HADE)
Paratipos: 1 macho, Chile, Malleco Prov., Nahuelbuta Nat. Park near Los Gringos Camp. 29 Jan- 5 Feb., 1979, 1300 m., D. & M. Davis & B. Akerbergs; 1 hembra, Chile, Malleco Province, Cord., Las Raices, 40 km. E Curacautín, 7-8 Feb. 1979, 1650 m., D. & M. Davis & B. Akerbergs.

Copitarsia murina Angulo, Olivares & Badilla. Angulo, Olivares & Badilla, 2001. Gayana 65(1): 1-4. Figs. 2-5.(CUCU)
Holotipo: 1 macho, Sector La Mina, 1ª quincena, Diciembre, 1997 (1186). **Alotipo**: 1 hembra, Sector La Mina, 24-10-98, Badilla Coll.; **Paratipos**: 11 machos, Sector La Mina, 1ª quincena, Diciembre, 1997 (1184, 1185, 1187, 1188, 1189, 1191, 1192, 1193, 1195, 1196 y 1197); 1 macho, Sector La Mina, 2ª quincena, Enero, 1998 (1300); 1 macho, Sector La Mina, 2ª quincena, Diciembre, 1997 (1194).

Scriptania cinerea Rodríguez & Angulo. Rodríguez, Olivares & Angulo, 2001. Revista de Biología Tropical. 49 (1): 317-328. Figs. 1, 15 y 24.(HADE)
Holotipo: 1 macho (gen.prep.), Termas de Río Blanco, Cautín, iii.51, *Scriptania cinerea*. **Alotipo**: 1 hembra (gen. prep.), Termas de Río Blanco, 22-ii.62, Krammer. Hadeninae.

Scriptania paragodoyi Rodríguez & Olivares. Rodríguez, Olivares & Angulo, 2001. Revista de Biología Tropical. 49 (1): 317-328. Figs. 3, 10, 18 y 28.(HADE)
Holotipo: 1 macho (gen. prep.), Los Pajaritos, Tres Cruces, 1050 m., Elqui, 19/20-x-1992, L.E.Peña Coll.; **Alotipo:** 1 hembra (gen. prep.); Los Pajaritos, Tres Cruces, 1050 m., Elqui, 19/20-x-1992, L. E. Peña Coll.; **Paratipos**: 3 machos, El Tártaro, N Putaendo, Aconcagua, 5/6-ii-1984, L. E. Peña Coll.

Tabla I: Diversidad de géneros y especies de Lepidoptera-Noctuidae representadas en las colecciones científicas de la Universidad de Concepción.

Subfamilia	Género	Especie (autor, año)	Nº de individuos	Localidades representadas en los ejemplares del UCCC	Tipos
ACRO	*Acronicta*	*rumicis* (Linnaeus, 1758)	1	PALEARTICA	
ACRO	*Spodoptera*	*albula* (Walker, 1857)	18	CHILE, NEOTROPICA	
ACRO	*Spodoptera*	*cilium* Guenée, 1852	1	PALEARTICA	
ACRO	*Spodoptera*	*eridania* (Cramer, 1782)	22	CHILE	
ACRO	*Spodoptera*	*exigua* (Huebner, 1808)	12	NEOTROPICA	
ACRO	*Spodoptera*	*frugiperda* (Smith, 1797)	20	CHILE	
ACRO	*Spodoptera*	*mauritia* (Boisduval, 1833)	10	CHILE	
ACRO	*Spodoptera*	*ochrea* (Hampson, 1909)	6	CHILE	
AMPHI	*Apamea*	*furva* (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	PALEARTICA	
AMPHI	*Apamea*	*lateritia* (Hufnagel, 1766)	2	PALEARTICA	
AMPHI	*Apamea*	*polyodon* (Hampson, 1926)	2	PALEARTICA	
AMPHI	*Athetis*	*hospes* (Freyer, 1831)	2	PALEARTICA	
AMPHI	*Athetis*	*nigrifrons* (Dognin, 1919)	32	CHILE	
AMPHI	*Caradrina*	*clavipalpis* (Scopoli, 1763)	3	PALEARTICA	
AMPHI	*Caradrina*	*flavirena* Guenée, 1852	2	PALEARTICA	
AMPHI	*Crimona*	*nana* Angulo y Olivares, 1999	24	CHILE	H-A-P
AMPHI	*Elaphria*	*bucephalina* (Mabille, 1885)	19	CHILE	
AMPHI	*Euplexia*	*lucipara* (Linnaeus, 1758)	2	PALEARTICA	
AMPHI	*Hoplodrina*	*ambigua* (Denis & Schiffermüller, 1775)	4	PALEARTICA	
AMPHI	*Luperina*	*testacea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	2	PALEARTICA	
AMPHI	*Phlogophora*	*meticulosa* (Linnaeus, 1758)	6	PALEARTICA	
AMPHI	*Sesamia*	*nonagrioides* (Lefebvre, 1827)	3	PALEARTICA	
AMPHI	*Thalpophila*	*matura* (Hufnagel, 1766)	1	PALEARTICA	
CATO	*Achaea*	*janata* (Linnaeus, 1758)	7	CHILE	
CATO	*Anticarsia*	*gemmatalis* Huebner, 1816	4	CHILE	
CATO	*Ascalapha*	*odorata* (Linnaeus, 1758)	4	CHILE	
CATO	*Catocala*	*conjuncta* (Esper, 1787)	3	PALEARTICA	
CATO	*Catocala*	*nupta* (Linnaeus, 1767)	1	PALEARTICA	
CATO	*Euclidia*	*runica* Felder, 1874	46	CHILE	
CATO	*Gonodonta*	*pyrgo* (Cramer, 1777)	4	NEOTROPICA	
CATO	*Melipotis*	*cellaris* (Guenée, 1836)	6	CHILE	
CATO	*Melipotis*	*paracellaris* Angulo, 1984	3	CHILE	H y P
CATO	*Melipotis*	*trujillensis* Dognin, 1905	14	CHILE	
CATO	*Melipotis*	*walkeri* (Butler, 1875)	7	CHILE	
CATO	*Mocis*	*disseverans* (Walker, 1858)	5	CHILE	
CATO	*Mocis*	*latipes* (Guenée, 1852)	6	CHILE	

Tabla I: Continuación:

Subfamilia	Género	Especie (autor, año)	Nº de individuos	Localidades representadas en los ejemplares del UCCC	Tipos
CATO	*Mocis*	*megas* (Guenée, 1852)	1	CHILE	
CATO	*Mocis*	*repanda* (Fabricius, 1794)	2	NEOTROPICA	
CATO	*Ophideres*	*apta* (Walker, 1858)	1	CHILE	
CATO	*Thysania*	*zenobia* (Cramer, 1777)	1	NEOTROPICA	
CATO	*Zale*	*lunata* (Drury, 1770)	26	CHILE	
CUCU	*Agrochola*	*haematidea* (Duponchel, 1827)	3	PALEARTICA	
CUCU	*Agrochola*	*lunosa* (Haworth, 1809)	2	PALEARTICA	
CUCU	*Albirenia*	*albodiscata* (Koehler, 1961)	17	NEOTROPICA	
CUCU	*Albirenia*	*araucanica* (Hampson, 1909)	15	CHILE	
CUCU	*Albirenia*	*minense* Angulo y Olivares, 1999	11	CHILE	H, A y P
CUCU	*Albirenia*	*transversalis* Rodriguez y Olivares, 2000	4	CHILE	
CUCU	*Andesia*	*barilochensis* Angulo & De Bros, 1996	1	NEOTROPICA	A
CUCU	*Andesia*	*lesa* (Koehler, 1979)	7	CHILE	
CUCU	*Aporophyla*	*chioleuca* Herrich- Shäffer, 1850	1	PALEARTICA	
CUCU	*Aporophyla*	*nigra* (Haworth, 1809)	5	PALEARTICA	
CUCU	*Blepharita*	*adusta* (Draudt, 1950)	1	PALEARTICA	
CUCU	*Blepharoa*	*mamestrina* var. *chionidia* (Butler, 1882)	50	CHILE	
CUCU	*Condica*	*roxana* Druce, 1898	6	NEOTROPICA	
CUCU	*Condica*	*roxanoides* Angulo y Olivares, 1999	10	NEOTROPICA	H y P
CUCU	*Copitarsia*	*anatunca* Angulo y Olivares, 1999	10	CHILE	H, A-P
CUCU	*Copitarsia*	*anguloi* Castillo, 1991	9	CHILE	H y P
CUCU	*Copitarsia*	*basilinea* Koehler, 1958	1	CHILE	
CUCU	*Copitarsia*	*clavata* (Koehler, 1952)	3	CHILE	
CUCU	*Copitarsia*	*humilis* (Blanchard, 1852)	1	CHILE	
CUCU	*Copitarsia*	*mimica* Angulo y Olivares, 1999	12	NEOTROPICA	H, A-P
CUCU	*Copitarsia*	*murina* Angulo, Olivares y Badilla, 2001	15	CHILE	H, A y P
CUCU	*Copitarsia*	*naenoides* (Butler, 1882)	41	CHILE	
CUCU	*Copitarsia*	*paraturbata* Castillo & Angulo, 1991	1	CHILE	H
CUCU	*Copitarsia*	*patagonica* Hampson, 1906	4	CHILE	
CUCU	*Copitarsia*	*turbata* (Herrich-Schäffer, 1855)	156	CHILE	
CUCU	*Dryobotodes*	*cerris* (Boisduval, 1840)	2	PALEARTICA	
CUCU	*Leucochlaena*	*oditis* (Huebner, 1822)	1	PALEARTICA	
CUCU	*Pseudocerura*	*thoracica* Butler, 1882	76	CHILE	
CUCU	*Tenera*	*andina* (Koehler, 1979)	6	CHILE	
CUCU	*Tenera*	*purpuracea* (Angulo & Olivares, 2000)	12	CHILE	
CUCU	*Trigonophora*	*flammea* (Esper, 1785)	4	PALEARTICA	

Tabla I Continuación:

Subfamilia	Género	Especie (autor, año)	Nº de individuos	Localidades representadas en los ejemplares del UCCC	Tipos
CUCU	*Xylocampa*	*areola* (Esper, 1789)	2	PALEARTICA	
HADE	*Aletia*	*moderata* (Walker, 1856)	2	PALEARTICA	
HADE	*Chabuata*	*carneago* (Guerin, 1852)	126	CHILE	
HADE	*Dargida*	confundibilis (Koehler, 1989)	4	CHILE	
HADE	*Dargida*	*grammivora* (Walker, 1856)	5	NEOTROPICA	
HADE	*Dargida*	*imitata* (Maassen, 1890)	1	NEOTROPICA	
HADE	*Dargida*	*permira* (Draudt, 1924)	30	CHILE	
HADE	*Dargida*	*tetragona* (Mabille, 1885)	24	CHILE	
HADE	*Dargida*	*uncifera* (Maasen, 1890)	1	NEARTICA	
HADE	*Eriopyga*	*perfusca* Hampson, 1905	161	CHILE	
HADE	*Federayia*	*graminosa* (Walker, 1857)	2	AUSTRALIA	
HADE	*Federayia*	*merope* (Hudson, 1898)	1	AUSTRALIA	
HADE	*Graphania*	*disjungens* (Walker, 1858)	2	AUSTRALIA	
HADE	*Graphania*	*insignis* (Walker, 1865)	2	AUSTRALIA	
HADE	*Graphania*	*mutans* (Walker, 1857)	2	AUSTRALIA	
HADE	*Graphania*	*nullifera* (Walker, 1857)	2	AUSTRALIA	
HADE	*Graphania*	*plena* (Walker, 1865)	2	AUSTRALIA	
HADE	*Graphania*	*ustistriga* (Walker, 1857)	2	AUSTRALIA	
HADE	*Graphania*	*virescens* (Butler, 1879)	2	AUSTRALIA, PALEARTICA	
HADE	*Helicocervix*	*ommatoblonga* Angulo y Olivares, 1999	2	CHILE	H y P
HADE	*Helicocervix*	*penai* Angulo y Olivares, 1999	5	CHILE	H, A y P
HADE	*Ichneutica*	*ceraunias* Meyrick, 1887	2	AUSTRALIA	
HADE	*Ichneutica*	*sulcana* (Federay, 1880)	2	AUSTRALIA	
HADE	*Lacanobia*	*oleracea* (Linnaeus, 1758)	2	PALEARTICA	
HADE	*Leucania*	*impuncta* Guenée, 1852	236	CHILE	
HADE	*Leucanobia*	*oleracea* (Linnaeus, 1758)	2	PALEARTICA	
HADE	*Melanchra*	*pisi* (Linnaeus, 1758)	1	PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*albipuncta* (Warren, 1912)	3	PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*comma* (Linnaeus, 1761)	1	PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*conigera* (Denis & Schiffermüller,1765)	3	PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*ferrago* (Fabricius, 1787)	2	PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*impura* (Huebner, 1808)	1	PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*l-album* (Linnaeus, 1767)	1	PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*loreyi* (Duponchel, 1827)	7	CHILE, PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*sicula* (Treitschke, 1835)	10	PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*unipuncta* (Haworth, 1809)	3	NEARTICA, PALEARTICA	
HADE	*Mythimna*	*vitellina* (Huebner, 1808)	4	PALEARTICA	
HADE	*Orthosia*	*gothica* (Linnaeus, 1758)	2	PALEARTICA	

Tabla I Continuación:

Subfamilia	Género	Especie (autor, año)	Nº de individuos	Localidades representadas en los ejemplares del UCCC	Tipos
HADE	*Pehuenquenia*	*minuta* Angulo y Olivares, 1999	6	CHILE	H, A y P
HADE	*Persectania*	*steropastis* (Meyrick, 1887)	2	AUSTRALIA	
HADE	*Physetica*	*caerulea* (Guenée, 1868)	1	AUSTRALIA	
HADE	*Pseudaletia*	*punctulata* (Blanchard, 1852)	382	CHILE	
HADE	*Scriptania*	*badillai* Rodríguez, 1999	14	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*chuzmiza* Angulo y Olivares, 1999	6	CHILE	H y P
HADE	*Scriptania*	*cinerea* Rodríguez y Angulo, 2001	2	CHILE	H y A
HADE	*Scriptania*	*cuculloides* Angulo y Olivares, 1999	23	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*fallax* Rodríguez, 1999	12	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*fasciata* Angulo y Olivares, 1999	1	CHILE	H
HADE	*Scriptania*	*godoyi* Olivares, 1993	18	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*inexpectata* Rodríguez, 1998	54	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*leucofasciata* Rodríguez, 1999	6	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*marcelae* Angulo y Olivares, 1999	4	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*maulina* Rodríguez & Angulo, 2001	5	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*paragodoyi* Rodríguez & Olivares, 2001	5	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*plumbica* (Koehler, 1959)	8	CHILE	
HADE	*Scriptania*	*rubroides* Rodríguez & Angulo, 2001	22	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*viridipennis* Rodríguez & Angulo, 2001	2	CHILE	H, A y P
HADE	*Scriptania*	*yajminense* Rodríguez & Olivares, 2001	4	CHILE	H, A y P
HADE	*Strigania*	*albilinea* (Huebner, 1821)	218	CHILE	
HADE	*Tmetolophota*	*propria* (Walker, 1856)	2	AUSTRALIA	
HELIO	*Heliothis*	*armigera* (Huebner, 1809)	5	PALEARTICA	
HELIO	*Heliothis*	*atacamae* (Hardwick, 1965)	19	CHILE	
HELIO	*Heliothis*	*gelotopoeon* (Dyar, 1921)	86	CHILE	
HELIO	*Heliothis*	*peltigera* (Denis & Schiffermüller, 1775)	2	PALEARTICA	
HELIO	*Heliothis*	*virescens* (Fabricius, 1777)	16	CHILE	
HELIO	*Heliothis*	*viriplaca* (Hufnagel, 1766)	2	PALEARTICA	
HELIO	*Heliothis*	*xanthia* Angulo y Olivares, 1999	4	NEARTICA	
HELIO	*Heliothis*	*zea* (Boddie, 1850)	171	CHILE	
HELIO	*Schinia*	*chilensis* (Hampson, 1903)	9	CHILE	
HELIO	*Schinia*	*gabrielae* Badilla & Angulo, 1998	7	CHILE	H, A y P
NOCT	*Agrotis*	*andina* (Koehler, 1945)	3	CHILE	
NOCT	*Agrotis*	*araucaria* (Hampson, 1903)	1	CHILE	
NOCT	*Agrotis*	*bilitura* (Guenée, 1852)	250	CHILE	
NOCT	*Agrotis*	*clavis* Hufnagel, 1766	2	PALEARTICA	
NOCT	*Agrotis*	*crassa* (Huebner, 1803)	2	PALEARTICA	

Tabla I Continuación:

Subfamilia	Género	Especie (autor, año)	Nº de individuos	Localidades representadas en los ejemplares del UCCC	Tipos
NOCT	*Agrotis*	*edmondsi* (Butler, 1882)	94	CHILE	
NOCT	*Agrotis*	*exclamationis* (Linnaeus, 1758)	6	PALEARTICA	
NOCT	*Agrotis*	*experta* (Walker, 1869)	18	CHILE	
NOCT	*Agrotis*	*hispidula* (Guenée, 1852)	297	CHILE	
NOCT	*Agrotis*	*ipsilon* (Hufnagel, 1766)	137	CHILE	
NOCT	*Agrotis*	*malefida* (Guenée, 1852)	103	CHILE	
NOCT	*Agrotis*	*puta* (Huebner, 1803)	4	PALEARTICA	
NOCT	*Agrotis*	*samborombona* Koehler, 1959	2	CHILE	
NOCT	*Agrotis*	*segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775)	7	PALEARTICA	
NOCT	*Agrotis*	*simplonia* (Geyer, 1832)	2	PALE ARTICA	
NOCT	*Agrotis*	*subterranea* Fabricius, 1794	296	CHILE	
NOCT	*Anaplectoides*	*prasina* (Denis & Schiffermüller,)	2	PALEARTICA	
NOCT	*Andesia*	*barilochensis* Angulo & De Bros, 1996	1	NEARTICA	
NOCT	*Anicla*	*infecta* (Ochsenheimer, 1816)	16	NEARTICA	
NOCT	*Atlantagrotis*	*hesperoides* (Koehler, 1945)	4	CHILE	
NOCT	*Atlantagrotis*	*nelida* (Koehler, 1945)	53	CHILE	
NOCT	*Axylia*	*putris* (Linnaeus)	2	PALEARTICA	
NOCT	*Beriotisia*	*copahuensis* Koehler, 1967	10	CHILE	
NOCT	*Beriotisia*	*cuculliformis* (Koehler, 1945)	14	CHILE	
NOCT	*Beriotisia*	*fueguensis* (Hampson, 1909)	11	CHILE	
NOCT	*Beriotisia*	*taniae* Angulo, 1999	4	CHILE	
NOCT	*Boursinidia*	*atrimedia* (Hampson, 1907)	3	CHILE	
NOCT	*Boursinidia*	*darwini* (Staudinger, 1899)	5	CHILE	
NOCT	*Boursinidia*	*schachowskoyi* Koehler, 1953	15	CHILE	
NOCT	*Cerastis*	*rubricosa* (Denis & Schifferm.)	2	PALEARTICA	
NOCT	*Chersotis*	*oreina* Dufay, 1984	2	PALEARTICA	
NOCT	*Diarsia*	*brunnea* (Denis & Schiffermüller, 1775)	4	PALEARTICA	
NOCT	*Diarsia*	*guadarramensis* Boursin, 1931	1	PALEARTICA	
NOCT	*Dichagyris*	*renigera* (Huebner, 1808)	1	PALEARTICA	
NOCT	*Eugnorisma*	*depuncta* (Linnaeus, 1761)	1	PALEARTICA	
NOCT	*Euxoa*	*decora* (Denis & Schiffermüller, 1775)	2	PALEARTICA	
NOCT	*Euxoa*	*editae* Angulo & Jana-Sáenz, 1982	38	CHILE	H y P
NOCT	*Euxoa*	*temera* (Huebner, 1808)	2	PALEARTICA	
NOCT	*Euxoamorpha*	*ceciliae* Angulo & Rodriguez, 1998	57	CHILE	
NOCT	*Euxoamorpha*	*eschata* Franclemont, 1950	28	CHILE	
NOCT	*Euxoamorpha*	*ingoufii* (Mabille, 1885)	15	CHILE	
NOCT	*Euxoamorpha*	*mendosica* (Hampson, 1903)	44	CHILE	

Tabla I Continuación:

Subfamilia	Género	Especie (autor, año)	Nº de individuos	Localidades representadas en los ejemplares del UCCC	Tipos
NOCT	*Euxoamorpha*	*molibdoida* (Staudinger, 1899)	26	CHILE	
NOCT	*Euxoamorpha*	*septemtrionalis* Angulo & Olivares, 1991	3	NEOTROPICA	
NOCT	*Hemieuxoa*	*conchidia* (Butler, 1882)	334	CHILE	
NOCT	*Janaesia*	*anctartica* (Staudinger, 1898)	56	CHILE	
NOCT	*Janaesia*	*carnea* (Druce, 1903)	35	CHILE	
NOCT	*Janaesia*	*exclusiva* Angulo y Olivares, 1999	2	CHILE	H y A
NOCT	*Janaesia*	*hibernans* (Koehler, 1968)	8	NEOTROPICA	
NOCT	*Lycophotia*	*porphyrea* (Denis & Schiffermüller,)	4	PALEARTICA	
NOCT	*Magnagrotis*	*oorti* (Koehler, 1945)	38	CHILE	
NOCT	*Noctua*	*comes* Huebner, 1813	6	PALEARTICA	
NOCT	*Noctua*	*janthina* (Denis & Schiffermüller, 1775)	2	PALEARTICA	
NOCT	*Noctua*	*pronuba* Linnaeus, 1758	6	PALEARTICA	
NOCT	*Noctubourgognea*	*bicolor* (Mabille, 1885)	8	CHILE	
NOCT	*Ochropleura*	*plecta* (Linnaeus, 1761)	4	PALEARTICA	
NOCT	*Paradiarsia*	*glareosa* (Esper, 1788)	2	PALEARTICA	
NOCT	*Paraeuxoa*	*flavicosta* (Wallengreen, 1860)	116	CHILE	
NOCT	*Paraeuxoa*	*fuscata* Angulo y Olivares, 1999	2	CHILE	H y P
NOCT	*Paraeuxoa*	*gravida* (Mabille, 1885)	2	CHILE	
NOCT	*Paraeuxoa*	*janae* Angulo, 1990	22	CHILE	H y P
NOCT	*Paraeuxoa*	*koehleri* Olivares, 1992	3	CHILE	H y P
NOCT	*Paraeuxoa*	*lineifera* (Blanchard, 1852)	3	CHILE	
NOCT	*Paraeuxoa*	*luteicosta* Angulo y Olivares, 1999	63	CHILE	H y P
NOCT	*Paraeuxoa*	*meditata* Koehler, 1967	11	CHILE	
NOCT	*Paraeuxoa*	*nigrolineata* (Jana-Sáenz, 1989)	7	NEOTROPICA	H y P
NOCT	*Paraeuxoa*	*parajanae* Olivares, 1992	3	CHILE	H
NOCT	*Paraeuxoa*	*perdita* (Staudinger, 1889)	1	CHILE	
NOCT	*Paraeuxoa*	*sanctisebastiani* Koehler, 1954	9	CHILE	P
NOCT	*Paraeuxoina*	*microstigmoides* Koehler, 1954	3	CHILE	
NOCT	*Paucgraphia*	*erithrina* Herrich-Schaeffer, 1852	4	PALEARTICA	
NOCT	*Peridroma*	*ambrosioides* (Walker, 1857)	79	CHILE	
NOCT	*Peridroma*	*chilenaria* Angulo & Jana- Sáenz, 1984	3	CHILE	H
NOCT	*Peridroma*	*clerica* Butler, 1882	127	CHILE	
NOCT	*Peridroma*	*saucia* (Huebner, 1808)	235	CHILE	
NOCT	*Phaenagrotis*	*hecateia* Koehler, 1953	8	CHILE, NEOTROPICA	
NOCT	*Pseudoleucania*	*diana* (Butler, 1882)	272	CHILE	
NOCT	*Pseudoleucania*	*leucaniiformis* (Zerny, 1916)	28	CHILE	

Tabla I Continuación:

Subfamilia	Género	Especie (autor, año)	Nº de individuos	Localidades representadas en los ejemplares del UCCC	Tipos
NOCT	*Pseudoleucania*	*luteomaculata* Angulo y Olivares, 2001	4	CHILE	H, A y P
NOCT	*Pseudoleucania*	*marii* Koehler, 1979	21	CHILE	
NOCT	*Pseudoleucania*	*onerosa* (Koehler, 1959)	88	CHILE	
NOCT	*Scania*	*anelluspinata* Olivares, 1994	143	CHILE, NEOTROPICA	
NOCT	*Scania*	*aspersa* (Butler, 1882)	393	CHILE	
NOCT	*Scania*	*messia* (Guenée, 1852)	436	CHILE	
NOCT	*Scania*	*neuquensis* (Koehler, 1959)	8	CHILE	
NOCT	*Scania*	*odontoclasper* Olivares, 1994	7	CHILE	
NOCT	*Scania*	*perlucida* (Koehler, 1967)	42	CHILE	
NOCT	*Scania*	*perornata* (Koehler, 1959)	50	CHILE	
NOCT	*Scania*	*simillima* (Koehler, 1959)	14	CHILE	
NOCT	*Scania*	*strigigrapha* (Hampson, 1905)	4	CHILE	
NOCT	*Tisagronia*	*fleissiana* Koehler, 1967	3	CHILE	
NOCT	*Tisagronia*	*pexa* (Berg, 1877)	1	CHILE	
NOCT	*Xestia*	*baja* (Denis & Schiffermüller, 1775)	2	PALEARTICA	
NOCT	*Xestia*	*c-nigrum* (Linnaeus, 1758)	6	PALEARTICA	
NOCT	*Xestia*	*ditrapezium* (Denis & Schiffermüller, 1775)	4	PALEARTICA	
NOCT	*Xestia*	*triangulum* (Hufnagel, 1776)	4	PALEARTICA	
NOCT	*Xestia*	*xanthographa* (Denis & Schiffermüller, 1775)	4	PALEARTICA	
PLUS	*Argyrogramma*	*basigera* (Walker, 1865)	5	CHILE	
PLUS	*Autographa*	*biloba* (Stephens, 1830)	83	CHILE	
PLUS	*Autographa*	*bonaerensis* (Berg, 1882)	89	CHILE	
PLUS	*Autoplusia*	*egena* (Guenée, 1852)	2	CHILE	
PLUS	*Chrysodeixis*	*chalcites* (Esper, 1789)	1	CHILE	
PLUS	*Ctenoplusia*	*albostriata* (Bremer & Grey, 1853)	2	CHILE	
PLUS	*Pseudoplusia*	*includens* (Walker, 1858)	2	CHILE	
PLUS	*Rachiplusia*	*nu* (Guenée, 1852)	207	CHILE	
PLUS	*Rachiplusia*	*virgula* (Blanchard, 1852)	33	CHILE	
PLUS	*Syngrapha*	*gammoides* (Blanchard, 1852)	225	CHILE	
PLUS	*Trichoplusia*	*ni* (Huebner, 1803)	16	CHILE	
PLUS	*Trichoplusia*	*oxygramma* (Geyer, 1832)	2	CHILE	

Scriptania yajminense Rodríguez & Olivares. Rodríguez, Olivares & Angulo, 2001. Revista de Biología Tropical. 49 (1): 317-328. Figs. 4, 11, 19 y 25.(HADE)
Holotipo: 1 macho, Yajmiña, 3200m., Iquique, Tarapacá, 9-x-51, L. E. Peña; **Alotipo**: 1 hembra, Coñire, 4300, Iquique, Tarapacá, 9-x-51, L. E. Peña; **Paratipos**:1 macho, Mamiña, 2800 m., Iquique, Tarapacá, 9-x-51, L. E. Peña; 1 macho, Yajmiña, 3200m., Iquique, Tarapacá, 9-x-51, L.E.Peña.

Pseudoleucania luteomaculata Angulo & Olivares. Rodríguez, Olivares & Angulo, 2001. Revista de Biología Tropical. 49 (1): 317-328. Figs. 8, 14 y 23. (NOCT)
Holotipo: 1 macho (gen. prep.), Concepción, 20-iii-60, Trampas Coll; **Alotipo**: 1 hembra (gen. prep.), Concepción, 10-iii-72, Fototrópica Coll; **Paratipos**: 1 macho, Concepción, 2-ii-60, Trampas Coll; 1 macho, Chile, VII Región, Sector La Mina, 17-iv-1997, Angulo Coll.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer al Proyecto de Investigación de la Universidad de Concepción N°200.113.057-1.0 por el apoyo financiero de la presente publicación. De igual manera a la Srta Marcela A. Rodríguez por la ayuda prestada en el presente trabajo

BIBLIOGRAFIA

Angulo, A.O. 1984. A new *Melipotis* Hübner from Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Studies on Neotropical Fauna and Environment. 19(4): 181-184.

Angulo, A.O. 1990. *Paraeuxoa* Forbes, 1958 v/s *Caphornia* Koehler, 1958 (Lepidoptera: Noctuidae): sinonímia de dos géneros andino-patagónicos. Rev. Chilena Ent. 18: 13-17.

Angulo, A.O. & C. Jana-Sáenz. 1982. Nueva especie de *Euxoa* (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Soc. Biol. Concepción. 53: 13-17.

Angulo A.O. & C. Jana-Saenz. 1984. El género *Peridroma* Hübner en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Gayana Zool. 48(3-4): 61-73.

Angulo, A.O. & E. De Bros. 1996. Eine neue Noctuidenart (lepidoptera, Noctuidae, Cucullinae) aus Argentinien mit Bemerkungen zur gattung *Andesia* Hampson. Mitt. Ent. Ges. Basel. 46 (2-3): 46-51

Angulo, A.O. & T.S. Olivares. 1991. *Euxoamorpha septemtrionalis*, nueva especie de *Euxoamorpha* Franclemont (Lepidoptera: Ditrysia: Noctuinae): consideraciones filogenéticas. ¿Apomorfía in extremis?. Gayana Zool. 55: 23-30.

Angulo, A.O. & T. S. Olivares. 1999 a. Nuevo género y nuevas especies de nóctuidos altoandinos I e hipótesis de hábitats en inmaduros (Lepidoptera: Noctuidae). Gayana 63 (1):17-27.

Angulo, A.O. & T.S. Olivares. 1999 b. Nuevo género y nuevas especies de nóctuidos altoandinos II (Lepidoptera: Noctuidae). Gayana 63 (2): 1-10.

Angulo, A.O., T.S. Olivares & R. Badilla. 2001. Sur une nouvelle espece du genre *Copitarsia* Hampson au Chili (Lepidoptera: Noctuidae: Cuculliinae). Gayana 65(1): 1-4.

Angulo, A.O. M.A. Rodríguez & R. Badilla. 1998. Una nueva especie de *Euxoamorpha* de la subregión andino-patagónica, con algunos aspectos de su biología (Lepidoptera: Noctuidae). Tropical Lepidoptera 9(2): 77-85.

Angulo, A.O., M. Rodriguez & T. S. Olivares. 1999. Nuevo género y nuevas especies de nóctuidos altoandinos III. *Faronta* Smith, 1908 v/s *Strigania* Hampson, 1905 y algunos alcances acerca de *Dargida* Walker, 1856 (Lepidoptera: Noctuidae). Gayana 63 (2): 67-85.

Badilla, R. & A.O. Angulo. 1998. Una nueva especie de *Schinia* Huebner (Lepidoptera: Noctuidae) de Chile. Gayana Zool. 62(1): 97-99.

Castillo, E. & A.O. Angulo. 1991. Contribución al conocimiento del género *Copitarsia* Hampson, 1906 (Lepidoptera: Glossata: Cucullinae). Gayana Zool. 55(3): 227-246.

Cekalovic, T. & J.N. Artigas. 1969. Catálogo de los tipos de Insecta depositados en la Colección del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción (INCO), Chile.(Diciembre, 1968). Bol. Soc. Biol. Concepción. 41: 111-133.

Cekalovic, T. & J. N. Artigas. 1974. Catálogo de los tipos de Insecta depositados en la Colección del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción (INCO), Chile. (parte II).(Enero, 1969 a Enero, 1974). Bol. Soc. Biol. Concepción. 47: 233-246.

Cekalovic, T. & J.N. Artigas. 1981a. Catálogo de los tipos depositados en la Colección del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile. (parte III).(hasta Septiembre de 1976). Bol. Soc. Biol. Concepción. 51: 75-107.

Cekalovic, T. & J.N. Artigas. 1981b. Catálogo de los tipos depositados en las colecciones del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile. (parte IV, incluye fósiles).(hasta Junio de 1981). Bol. Soc. Biol. Concepción. 52: 203-224.

Jana-Sáenz, C. 1989a. Estudio crítico del género austral *Caphornia* Koehler, 1958 (Lepidoptera: Noctuidae). Gayana Zool. 53(3): 77-111

Koehler, P. 1954. La posición sistemática de algunos Noctuidae argentinos. Rev. Soc. Ent. Argentina. 17: 33-40.

Olivares T. S. 1992. Dos nuevas especies de *Paraeuxoa* Forbes, 1933, próximas a *P. janae* Angulo, 1990 (Lepidoptera: Noctuinae: Noctuidae: Austrandesiini) Bol. Soc. Biol. Concepción 63:147-150.

Olivares, T.S. 1993. *Scriptania godoyi* sp. n. A new species

of hadeninae from Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Soc. Biol. Concepción. 64: 159-162

Olivares, T.S. 1994. Sistemática y filogenia de las especies del género *Scania* n. gen (*Pseudoleucania in part*) (Lepidoptera. Noctuidae) de la subregión andino-patagónica. Gayana Zool. 58(1): 27-60

Olivares, T. S., M. A. Rodríguez & A. O. Angulo. Nuevo género y nuevas especies de nóctuidos altoandinos IV. Tropical Lepidoptera (en prensa).

Rodriguez, M.A. 1998. Una nueva especie de *Scriptania* Hampson para Chile. *Scriptania inexpectata* n. sp. (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae). Gayana Zool. 62(2): 135-138.

Rodríguez, M. A., A. O. Angulo & R. Badilla. 1998. Una nueva especie de *Euxoamorpha* de la subregión andino-patagónica con algunos aspectos de su biología (Lepidoptera: Noctuidae). Tropical Lepidoptera 9(2): 77-85

Rodríguez, M. A.; T. S. Olivares & A. O. Angulo. 2000. Nuevas especies altoandinas V. *Tenera* Rodríguez & Angulo n.gen. v/s géneros afines (Lepidoptera. Noctuidae: Cuculliinae).Gayana 64(2): 155-160

Rodríguez, M. A.; T. S. Olivares & A. O. Angulo. 2001. Nuevas especies altoandinas VII (Lepidoptera. Noctuidae). Rev. Biol. Trop. 49 (1): 317-328

Rodríguez, M. A. & A. O. Angulo. 2001. Tres nuevas especies del género *Scriptania* Hampson, 1905 en Chile (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae). Gayana 65(1): 27-36.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp, 61-72, 2002

FORAMINIFEROS PLANCTONICOS DEL ARCHIPIELAGO DE JUAN FERNANDEZ (33°41' S; 78°50' W), CHILE[1]

Planktonic foraminiferans from Juan Fernández Archipelago (33°41' S; 78°50' W), Chile

JAIME ZAPATA M.[2] Y CONSUELO CEA R.[2]

RESUMEN

Se analizaron cualitativamente los foraminíferos planctónicos de Bahía Cumberland, Archipiélago de Juan Fernández, con el objeto de caracterizarlos taxonómicamente y actualizar su posición sistemática. Se identificaron 3 familias (Candeinidae, Globigerinidae y Globorotaliidae), 8 géneros (*Globigerinita, Globigerina, Globigerinella, Globigerinoides, Globorotalia, Neogloboquadrina, Orbulina* y *Sphaeroidinella*) y 14 especies, de las cuales 5 (*Globigerinita glutinata, Globigerinoides conglobatus, Globigerinoides sacculifer, Sphaeroidinella dehiscens* y *Globorotalia crassaformis*) son citadas por primera vez para Juan Fernández, aumentando así el número total de especies de 14 a 19. Respecto al rol que son capaces de desempeñar los foraminíferos planctónicos como indicadores hidrológicos, ellos se pueden agrupar en: indicadores de aguas subtropicales (*Globorotalia crassaformis, Globorotalia hirsuta, Globigerinoides conglobatus, Globigerinoides. ruber, Globigerinoides sacculifer, Globigerinella calida, Neogloboquadrina dutertrei, Neogloboquadrina pachyderma* (*fma. dextralis*) y *Sphaeroidinella dehiscens*), indicadores de aguas subantárticas (*Globigerina bulloides* y *Globorotalia truncatulinoides*) e indicador de aguas transicionales (*Globorotalia inflata*). De acuerdo a su foraminíferofauna planctónica, el área en la cual se encontraron las especies correspondería al tipo de aguas subtropical y subantártica.

ABSTRACT

The planktonic foraminiferans of the Cumberland Bay, Juan Fernández Archipelago, were qualitatively analyzed to characterize them taxonomically and to update their systematic position. Three families (Candeinidae, Globigerinidae y Globorotaliidae), 8 genus (*Globigerinita, Globigerina, Globigerinella, Globigerinoides, Globorotalia, Neogloboquadrina, Orbulina* and *Sphaeroidinella*) and 14 species were identified, 5 are mentioned for the first time for Juan Fernández (*Globigerinita glutinata, Globigerinoides conglobatus, Globigerinoides sacculifer, Sphaeroidinella dehiscens* and *Globorotalia crassaformis*). Therefore, the total number of planktonic species increased from 14 to 19. Regarding the function that they are able to carry out the planktonic foraminifers as hydrological indicators, they can group as: indicators of the Subtropical waters (*Globorotalia crassaformis, Globorotalia hirsuta, Globigerinoides conglobatus, Globigerinoides ruber, Globigerinoides sacculifer, Globigerinella calida, Neogloboquadrina dutertrei, Neogloboquadrina pachyderma* (*fma. dextralis*) and *Sphaeroidinella dehiscens*), indicators of the Subantarctic waters (*Globigerina bulloides* and *Globorotalia truncatulinoides*) and indicator of transitional waters (*Globorotalia inflata*). According to their planktonic foraminiferical fauna, the area in which they found would correspond to the subtropical and subantarctic type of waters.

KEYWORDS: Planktonic foraminifers. Taxonomy, Juan Fernández Archipelago, Chile

[1]Resultados parciales de Proyecto 3520/01 financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Los Lagos. Casilla 933, Osorno
[2]Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de Los Lagos. Casilla 933, Osorno. jzapata@ulagos.cl

INTRODUCCION

Entre los múltiples organismos protozoarios que forman el plancton marino, los foraminíferos planctónicos son considerados como uno de los grupos más útiles, interesantes y variados por su aplicabilidad a problemas oceanográficos, paleoclimáticos, etc. (Boltovskoy, 1961). En Chile, las primeras menciones sobre estos organismos planctónicos correspondieron a especies sedimentadas que fueron encontradas en trabajos dedicados principalmente a la foraminiferofauna bentónica (Orbigny, 1839; Brady, 1884; Egger, 1893; Cushman & Wickenden, 1929; Heron-Allen & Earland, 1932; Bandy & Rodolfo, 1964; Boltovskoy & Theyer, 1970; Zapata & Varela, 1975, Zapata & Gutiérrez, 1995; etc.). Sin embargo, los trabajos dedicados a foraminíferos planctónicos fueron: el de Guzmán (1972), al realizar un compendio de las especies del género *Globigerina* citadas por otros autores dentro del límite de las aguas chilenas o en los terrenos fosilíferos del país; el de Boltovskoy & Watanabe (1975), quienes analizaron muestras de sedimento de fondo extraídas en el Pacífico Sur, entre la Isla de Pascua y el paralelo 52° S y entre los meridianos 95° W y 110° W. La muestra N° 885 obtenida a 126 m de profundidad, al sur y en las cercanías de Isla de Pascua, les permitió determinar 9 especies planctónicas: *Globigerinella aequilateralis, Globigerinoides conglobatus, Globigerinoides elongatus, Globigerinoides ruber, Globigerinoides trilobus fma. typica, Globigerinoides trilobus fma. sacculifera, Globorotalia crassaformis, Globorotalia truncatulinoides* y *Orbulina universa.* Seguidamente, Boltovskoy (1976) propuso una biogeografía pelágica para Sudamérica, basándose en la distribución de los foraminíferos planctónicos, en la cual reconoció áreas geográficas. A una de estas áreas la denominó como Océano Pacífico Sudamericano, y dentro de ella mencionó para Chile a especies planctónicas de aguas subantárticas y aguas cálidas. En publicaciones más recientes (Marchant *et al.*, 1998, 1999; Hebbeln *et al.*, 2000a, b) se señalan para el país a foraminíferos planctónicos, pero lamentablemente no los figuran ni describen. El único trabajo dedicado exclusivamente a los foraminiferofauna planctónica de las Islas Juan Fernández fue realizado por Zapata & Castillo (1986), quienes señalaron 11 especies planctónicas sedimentadas en Bahía Cumberland (33°41' S; 78°50' W) y dentro de éstas: *Globigerinita humilis, Globorotalia inflata* y *Globorotalia truncatulinoides* fueron coincidentes con aquellas encontradas por Cushman & Wickenden (1929) para esta misma área.

La escasez de antecedentes acerca de la foraminiferofauna planctónica en el Archipiélago de Juan Fernández ha llevado a plantearse como objetivo principal la investigación cualitativa y la actualización taxonómica de estos organismos en Bahía Cumberland, Juan Fernández.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado correspondió a remanentes de 8 muestras bentónicas de sedimento recolectadas en Bahía Cumberland (33°41' S; 78°50' W), Archipiélago de Juan Fernández (Fig. 1), a profundidades entre los 3 y 20 m, las que habían sido analizadas previamente por Zapata (1999). La metodología seguida con el sedimento fue aquella mencionada para los foraminíferos por Boltovskoy (1965) y el ordenamiento de las familias y géneros se realizó según Loeblich & Tappan (1988) y de Hemleben *et al.* (1989). Para la sinonimia se optó por colocar la cita original de la especie y luego la de algunos autores que la hubiesen mencionado con anterioridad para las aguas chilenas, siempre que la hubiesen descrito y/o figurada, de lo contrario se hará su descripción. Las fotografías de todas las especies fueron realizadas al Microscopio Electrónico de Barrido de la Universidad de Concepción, Chile.

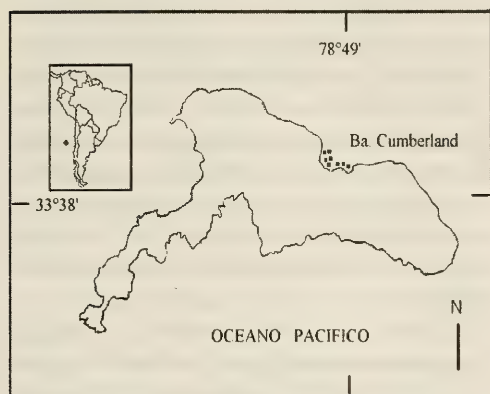


FIGURA 1. Mapa que muestra a Bahía Cumberland, Archipiélago de Juan Fernández, lugar de donde se obtuvieron las muestras de sedimento.

RESULTADOS

El análisis del material estudiado permitió establecer la presencia de 3 familias (Candeinidae, Globigerinidae y Globorotaliidae), 8 géneros (*Globigerinita, Globigerina, Globigerinella, Globigerinoides, Globorotalia, Neogloboquadrina, Orbulina* y *Sphaeroidinella*) y 14 especies de foraminíferos planctónicos.

Familia CANDEINIDAE Cushman, 1927
Subfamilia GLOBIGERINITINAE
Bermúdez, 1961
Género *Globigerinita* Brönnimann, 1951

Globigerinita glutinata (Egger)
(Lám. 1, Figs. 1 y 2)

Globigerina glutinata Egger, 1893: 371, lám. 13, figs. 19-21.

DESCRIPCIÓN: conchilla pequeña, trocoide, elevada, compuesta por 3 espiras formadas por cerca de 10 cámaras globosas; en la última vuelta existen 3 cámaras globosas; pared finamente espinosa; abertura pequeña y arqueada. Diámetro 0.18-0.23 mm.

OBSERVACIONES: sólo se encontraron 3 ejemplares típicos en buen estado. Esta especie había sido mencionada para Chile por Egger (1893) en la estación N° 144 de la Expedición del "Gazelle".

Familia GLOBIGERINIDAE Carpenter, Parker & Jones, 1862
Subfamilia GLOBIGERININAE
Carpenter, Parker & Jones, 1862
Género *Globigerina* Orbigny, 1826

Globigerina bulloides Orbigny
(Lám. 1, Figs. 3 y 4)

Globigerina bulloides Orbigny, 1826: 277, n° 1, Mod. N° 76; Boltovskoy & Theyer, 1970: 367, lám. 6, fig. 3; Zapata & Castillo, 1986: 53, figs. 2-3.

OBSERVACIONES: especie característica, que había sido descrita y figurada con anterioridad para el Archipiélago de Juan Fernández por Zapata & Castillo (1986).

Género *Globigerinella* Cushman, 1927

Globigerinella calida (Parker)
(Lám. 1, Figs. 5 y 6)

Globigerina calida Parker, 1962: 221, lám. 1, figs. 9-13, 15; Zapata & Castillo, 1986: 53, figs. 4-6.

OBSERVACIONES: Zapata & Castillo (1986) citaron esta especie por primera vez para Chile como *Globigerina calida* Parker; sin embargo, posteriormente Marchant *et al.* (1998) la actualizaron al mencionarla como *Globigerinella calida* (Parker).

Género *Globigerinoides* Cushman, 1927

Globigerinoides conglobatus (Brady)
(Lám. 2, Figs. 1 y 2)

Globigerina conglobata Brady, 1884: 603, lám. 80, figs. 1-15; lám. 82, fig. 5.

Descripción: conchilla globular, compuesta de varias cámaras dispuestas en dos espiras trocoidales; las cámaras de la primera parte de la conchilla están fuertemente unidas, mientras que las de la última espira son infladas. Las suturas son profundas y la región umbilical es amplia. La abertura situada en la base de la cara septal de la última cámara es como una ranura abierta; además existen varias aberturas suplementarias semicirculares en los bordes de las cámaras finales. Diámetro 0.40-0.65 mm.

Observaciones: Bandy & Rodolfo (1964) y Boltovskoy & Watanabe (1975) hacen mención de esta especie para aguas chilenas, pero no la describen ni figuran.

Globigerinoides ruber (Orbigny)
(Lám. 2, Figs. 3 y 4)

Globigerina rubra Orbigny, 1839: 94, lám. 4, figs. 12-14. *Globigerinoides ruber* (Orbigny), Boltovskoy & Theyer, 1970: 370, lám. 6, fig. 5; Zapata & Castillo, 1986: 55, figs. 11-12.

Observaciones: esta especie es la típica *G. ruber*, la cual había sido citada también para Chile por Bandy & Rodolfo (1964), Boltovskoy & Watanabe (1975), Zapata & Varela (1975) y Marchant *et al.* (1998).

Globigerinoides sacculifer (Brady)
(Lám. 2, Figs. 5 y 6)

Globigerina sacculifera Brady, 1884: 604, lám. 80, figs. 11-17; lám. 82, fig. 4. *Globigerina triloba* Reuss, 1850. Cushman & Wickenden, 1929: 13, lám. 6, fig. 1.

Descripción: conchilla globular cuyas cámaras aumentan rápidamente de tamaño. En la última vuelta hay 3 cámaras globosas que forman la parte principal de la conchilla, pero la cámara terminal es mayor. También esta cámara suele ser menor y tener una forma más alargada; pared delgada, finamente reticulada. La abertura semicircular situada en la base de la cara septal de la última cámara, con un ligero reborde en forma de labio. Diámetro 0.40-0.45 mm.

Observaciones: esta especie fue citada con anterioridad para Chile en Juan Fernández por Cushman & Wickenden, pero la figuró sin describirla; también se le mencionó en las cercanías de Isla de Pascua, por Boltovskoy & Watanabe (1975) como *Globigerinoides trilobus fma. sacculifera.* Según Hemleben *et al.* (1989) *Globigerinoides trilobus* es sinónimo de *Globigerinoides sacculifer.*

Género *Sphaeroidinella* Cushman, 1927

Sphaeroidinella dehiscens (Parker & Jones)
(Lám. 3, Fig. 1)

Sphaeroidina dehiscens Parker & Jones, 1865: 369, lám. 19, fig. 5.

Descripción: conchilla trocoidal, inflada, cámaras de la primera porción trocoidoespiralmente enrolladas, las de la última vuelta en número de 3, infladas, constituyendo la mayor porción de la conchilla. Suturas abiertas, algunas veces con los bordes algo rizados. Pared reticulada y perforada. Abertura como ranura alargada, en la base de la última cámara. Diámetro 0.45-0.48 mm.

Observaciones: esta especie fue citada para Chile por Brady (1884) desde una muestra recolectada por la Expedición del “Challenger” en la estación N° 302 (42°43’ S; 82°11’ W). Diámetro 0.45-0.48 mm.

Subfamilia ORBULININAE Schultze, 1854
Género *Orbulina* Orbigny, 1839

Orbulina universa Orbigny
(Lám. 3, Fig. 2)

Orbulina universa Orbigny, 1839: 35, lám. 1, fig. 1; Boltovskoy & Theyer, 1970: 371, lám. 6, fig. 6; Zapata & Castillo, 1986: 55, fig. 13.

Observaciones: los ejemplares de esta especie son muy característicos debido a su forma globular. Descrita por Boltovskoy & Theyer (1970) y por Zapata & Castillo (1986) y citada también para Chile por Bandy & Rodolfo (1964), Boltovskoy & Watanabe (1975) y Marchant *et al.* (1998).

Familia GLOBOROTALIIDAE Cushman, 1927
Subfamilia GLOBOROTALIINAE Chapman & Parr, 1936
Género *Globorotalia* Cushman, 1927

Globorotalia crassaformis (Galloway & Wissler)
(Lám. 3, Figs. 3-5)

Globigerina crassaformis Galloway & Wissler, 1927: 41, lám. 7, fig. 12.

Descripción: conchilla con el lado umbilical muy convexo, el lado espiral o dorsal levemente convexo en el centro; la periferia suavemente redondeada y lobulada. Con 4 cámaras en el lado umbilical, las cuales crecen gradualmente de tamaño, siendo la última más prominente. Suturas ventrales deprimidas, rectas y radiales; las dorsales nítidas y curvadas. Paredes finas y groseramente híspidas. Abertura ínteromarginal, situada en la sutura basal de la última cámara y prolongándose hacia el umbilicus. Diámetro 0.32-0.47 mm.

Observaciones: esta especie ya había sido mencionada para Chile por Bandy & Rodolfo (1964), Boltovskoy & Watanabe (1975) y por Marchant *et al.* (1998), pero no la describieron ni figuraron.

Globorotalia hirsuta (Orbigny)
(Lám. 3, Fig. 6; Lám. 4, Figs. 1 y 2)

Rotalina hirsuta Orbigny, 1839: 13, lám. 1, figs. 37-39. *Globorotalia hirsuta* (Orbigny), Boltovskoy & Theyer, 1970: 370, lám. 6, fig. 11; Zapata & Castillo, 1986: 56, figs. 16-17.

Observaciones: especie característica ya descrita y figurada con anterioridad para Chile. Bandy & Rodolfo (1964) también hacen mención de esta especie.

Globorotalia inflata (Orbigny)
(Lám. 4, Figs. 3-5)

Globigerina inflata Orbigny, 1839: 134, lám. 2, figs. 7-9; Cushman & Wickenden, 1929: 13, lám. 5, fig. 8. *Globorotalia inflata* (Orbigny), Zapata & Castillo, 1986: 56, figs. 18-20.

Observaciones: especie típica de aguas transicionales y de amplia distribución, habiendo sido citada también por Bandy & Rodolfo (1964) y Marchant *et al.* (1998) en aguas chilenas.

Globorotalia truncatulinoides (Orbigny)
(Lám. 4, Fig. 6; Lám. 5, Figs. 1 y 2)

Rotalina truncatulinoides Orbigny, 1839: 132, lám. 2, figs. 25-27. *Globorotalia truncatulinoides* (Orbigny), Cushman & Wickenden, 1929: 14, lám. 6, fig. 3; Zapata & Castillo, 1986: 57, figs. 23-25.

Observaciones: los ejemplares encontrados son concordantes con las figuras entregadas por Cushman & Wickenden (1929) para esta especie en Juan Fernández y con la descripción de Zapata & Castillo (1986). También fue citada, pero no descrita ni figurada por Bandy & Rodolfo (1964), Boltovskoy & Watanabe (1975) y por Marchant *et al.* (1998).

Género *Neogloboquadrina* Bandy, Frerichs & Vincent, 1967

Neogloboquadrina dutertrei (Orbigny)
(Lám. 5, Figs. 3 y 4)

Globigerina dutertrei Orbigny, 1839: 84, lám. 4, figs. 19-21; Boltovskoy & Theyer, 1970: 367, lám. 6, fig. 1. *Globoquadrina dutertrei* (Orbigny), Zapata & Castillo, 1986: 56, figs. 14-15.

OBSERVACIONES: especie variable en algunos rasgos morfológicos como: tamaño, forma y número de cámaras, etc.; pero su convexidad, amplia abertura y el lobulado de sus cámaras son rasgos que facilitan su identificación. En Chile también había sido citada por Marchant *et al.* (1998).

Neogloboquadrina pachyderma (Ehrenberg)
(Lám. 5, Figs. 5 y 6)

Aristerospira pachyderma Ehrenberg, 1873: 386, lám. 1, fig. 4. *Globigerina pachyderma* (Ehrenberg), Boltovskoy & Theyer, 1970: 369, lám. 6, figs. 8- 9, 12; Zapata & Castillo, 1986: 57, figs. 7-8.

OBSERVACIONES: es una especie de gran distribución, siendo los ejemplares con enrollamiento dextrógiro característicos de aguas cálidas, sobre los 33° S. Los individuos encontrados mostraban este tipo de enrollamiento, correspondiendo entonces a la forma *dextralis*. También esta especie fue mencionada por Bandy & Rodolfo (1964) y por Marchant *et al.* (1998).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Al relacionar las 3 familias, 8 géneros y 14 especies encontradas en el presente estudio con aquellas especies mencionadas anteriormente para Juan Fernández encontramos que: de las 6 especies citadas por Cushman & Wickenden (1929), 3 fueron comunes y de las 11 especies mencionadas por Zapata & Castillo (1986), sólo 9 fueron encontradas en el presente trabajo. Por lo tanto, el total de especies planctónicas para Bahía Cumberland se elevaría a 19; es decir, hubo un aumento de 5 especies (*Globigerinita glutinata, Globigerinoides conglobatus, Globigerinoides sacculifer, Sphaeroidinella dehiscens* y *Globorotalia crassaformis*). Cuatro especies (*Globigerinita humilis, Globigerina conglomerata, Globorotalia menardii* y *Globorotalia scitula*) mencionadas con anterioridad para Juan Fernández no fueron encontradas en el actual trabajo.

En reiteradas oportunidades Boltovskoy (1965, 1966, 1970, 1978) ha destacado que los foraminíferos planctónicos son organismos apropiados como indicadores de tipos de masas de agua y, por ende, la presencia de determinadas especies estarían señalando un determinado tipo de masas de agua. Siguiendo el criterio de este autor, los foraminíferos encontrados en Bahía Cumberland pueden ubicarse en los siguientes grupos:

1. Foraminíferos de aguas subtropicales: *Globorotalia crassaformis, Globorotalia hirsuta, Globigerinoides conglobatus, Globigerinoides ruber, Globigerinoides sacculifer, Globigerinella calida, Neogloboquadrina dutertrei, Neogloboquadrina pachyderma* (forma *dextralis*) y *Sphaeroidinella dehiscens.*

2. Foraminíferos de aguas subantárticas: *Globigerina bulloides* y *Globorotalia truncatulinoides.*

3. Foraminíferos de aguas transicionales: *Globorotalia inflata.*

También Boltovskoy (1970) hace mención de especies que por alguna causa no pueden ser usadas como indicadores, por ejemplo: *Globigerinita glutinata* es típicamente euritérmica y por ende cosmopolita, ya que se le ha encontrado en el plancton antártico (Boltovskoy & Boltovskoy, 1970) como en las aguas superficiales ecuatoriales (Boltovskoy, 1964); y es muy probable que *Orbulina universa* no tenga valor sistemático, ya que

se piensa que puede ser un estado ontogenético de varios foraminíferos planctónicos (Parker, 1962). Por tanto, los resultados obtenidos en el presente trabajo, según los foraminíferos planctónicos, revelan la influencia de aguas subtropicales y subantárticas en el Archipiélago de Juan Fernández.

BIBLIOGRAFIA

Bandy, 0. & K. Rodolfo. 1964. Distribution of Foraminifera and sediments, Peru-Chile Trench area. *Deep Sea Research* 11: 817-837.

Boltovskoy, E. 1961. Línea de convergencia subantártica en el Atlántico Sur y su determinación usando los indicadores biológicos-foraminíferos. Argentina, Serv. Hidr. Nav., H.1018.

Boltovskoy, E. 1964. Distribución de los foraminíferos planctónicos vivos en el Atlántico Ecuatorial, parte oeste (Expedición "Equalant"). Argentina, Serv. Hidr. Nav., H.639.

Boltovskoy, E. 1965. Los Foraminíferos Recientes. EUDEBA, Buenos Aires. 510 pp.

Boltovskoy, E. 1966. Zonación en las latitudes altas del Pacífico Sur, según los foraminíferos planctónicos vivos. Mus. Argentino Cienc. Nat., Rev., Hidrobiol. 2 (1): 1-56.

Boltovskoy, E. 1970. Masas de agua (Característica, distribución, movimientos) en la superficie del Atlántico Sudoeste, según indicadores biológicos-foraminíferos. Argentina, Serv. Hidr. Nav., H.643.

Boltovskoy, E. 1976. Distribution of Recent Foraminifera of the South American Region.*In*: Hedley, R.H. & C.G. Adams (eds.). Foraminifera 2: 171-236, Academic Press, London.

Boltovskoy, E. 1978. Problema de los indicadores biológicos en oceanografía. Ann. Acad. Nac. Cienc. Exper., Fís. y Nat., Buenos Aires, 30: 229-251.

Boltovskoy, E. & D. Boltovskoy. 1970. Foraminíferos planctónicos vivos del Mar de la Flota (Antártica). Rev. Española de Micropaleon. 2 (1): 27-44.

Boltovskoy, E. & F. Theyer. 1970. Foraminíferos Recientes de Chile Central. Mus. Argentino Cienc. Nat., Rev., Hidrobiol. 2 (9): 279-380.

Boltovskoy, E. & S. Watanabe. 1975. Foraminíferos planctónicos en sedimentos del Pacífico entre Isla de Pascua y los 52° S. Mus. Argentino Cienc. Nat., Rev., 1 (8): 65-77.

Brady, H. 1884. Report on the Foraminifera dredged by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. Challenger Reports, Zoology 9: 1-814.

Cushman, J. & R. Wickenden. 1929. Recent Foraminifera from off Juan Fernandez Islands. Unit. Stat. Nat. Mus., Proceedings 75 (9): 1-16.

Egger, J. 1893. Foraminiferen aus Meeresgrundproben gelothet von 1874-1876 von S.M.Sch. "Gazelle". Ablandl. K. Bayer. Akademie der Wissenchaften 18: 195-458.

Ehrenberg, C. 1873. Mikrogeologische Studien über das kleinste Leben der Meerestiefgründe aller Zonen und dessen geologischen Einfluss. Ablandl. Akademie der Wissenchaften, pp. 131-397.

Galloway, J. & S. Wissler. 1927. Pleistocene Foraminifera from the Lomita Quarry, Palos Verdes Hills, California. Journal of Paleontology 1 (1): 35-87.

Guzmán, R. 1972. El género *Globigerina* en Chile y la distribución geográfica de sus especies recientes (Protozoos, Foraminíferos). Not. Mens. Mus. Hist. Nat. Chile 16 (188): 3-9.

Hebbeln, D., Marchant, M., Freudenthal, T. & G. Wefer. 2000a. Surface sediments distribution along the Chilean continental slope related to upwelling and productivity. Marine Geology 164: 119-137.

Hebbeln, D., Marchant, M. & G. Wefer. 2000b. Seasonal variations of the particle flux in the Peru-Chile current at 30° S under "normal" and El Niño conditions. Deep Sea Research 2: 2101-2128.

Hemleben, Ch., Spindler, M. & O. Anderson. 1989. Modern Plankton Foraminifera. Springer-Verlag, 109 figs., 362 pp.

Heron-Allen, E. & A. Earland. 1932. Foraminifera. Pt 1. The ice-free area of the Falkland Islands and adjacent seas. Discovery Report. 4: 291-460.

Loeblich, A. & H. Tappan. 1988. Foraminiferal genera and their classification. 2 vols., Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1182 pp.

Marchant, M., Hebbeln, D. & G. Wefer. 1998. Seasonal flux patterns of planktic Foraminifera in the Peru-Chile current. Deep Sea Research 1 (45): 1161-1185.

Marchant, M., Hebbeln, D. & G. Wefer. 1999. High resolution planktic Foraminiferal record of the last 13,300 years from the upwelling area off Chile. Marine Geology 161: 115-128.

Orbigny, A. 1826. Tableau méthodique de la classe des Cephalopodes, 3me ordre-Foraminifères. Annales Science Naturelle 7: 254-314.

Orbigny, A. 1839. Voyage dans l'Amérique Méridionale. Foraminifères 5 (5): 1-86 (Atlas, 9, 1847), Paris.

Parker, F. 1962. Planktonic Foraminiferal species in Pacific sediments. Micropaleontology 8 (2): 219-254.

Parker, W. & T. Jones. 1865. On some Foraminifera of the North Atlantic and Arctic ocean, including Davis straits and Baffin's bay. Roy. Soc. London, Phil. Trans., 155.

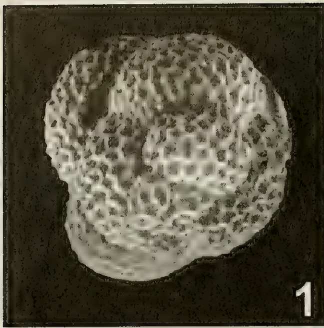
Reuss, A. 1850. Neue Foraminiferen aus den Schichten des Osterreichischen Tertiärbeckens. Deutsche Akademie der Wissenchaften 1: 365-390.

Zapata, J. 1999. Foraminíferos bentónicos Recientes de Bahía Cumberland (33°41' S; 78°50' W), Archipiélago de Juan Fernández, Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción 70: 21-35.

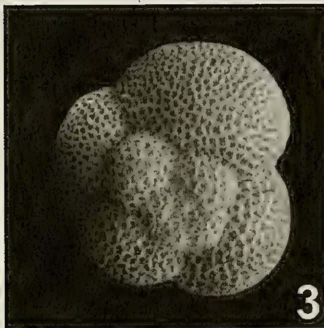
Zapata, J. & R. Castillo. 1986. Tanatocenosis de foraminíferos planctónicos sedimentados en Bahía Cumberland (33°41' S; 78°50' W), Chile. Biota, Chile, 2: 51-63.

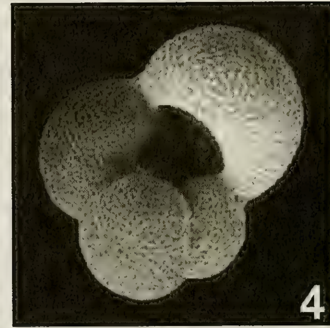
Zapata, J. & A. Gutiérrez. 1995. Foraminíferos litorales Recientes de Tocopilla (22°06' S; 70°13' W), Chile. Estud. Oceanol. 14: 49-59.

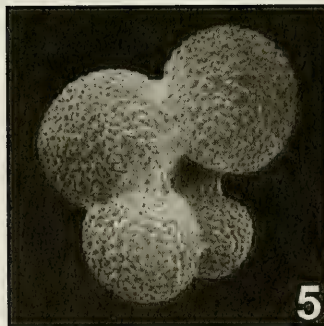
Zapata, J. & S. Varela. 1975. Foraminíferos litorales Recientes de Bahía Maullín (41°37' S; 73°40' W), Chile. Cienc. y Natur., Ecuador, 16 (1): 14-24.

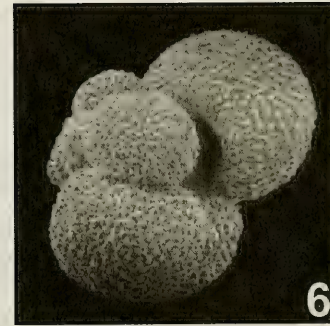




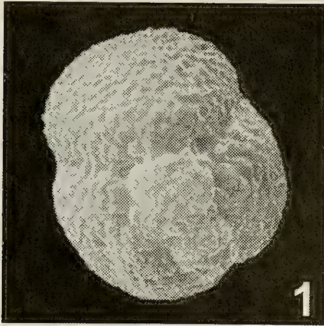


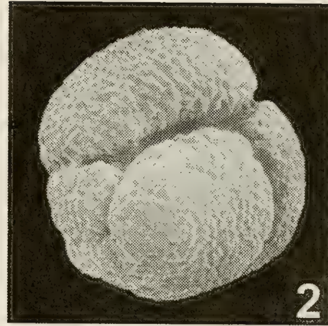


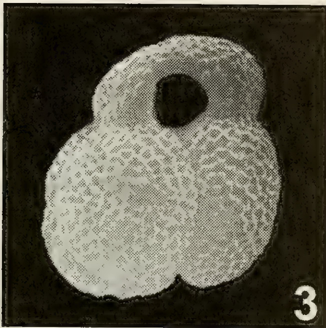


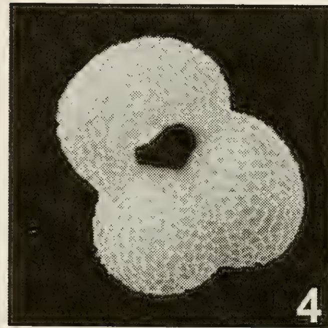


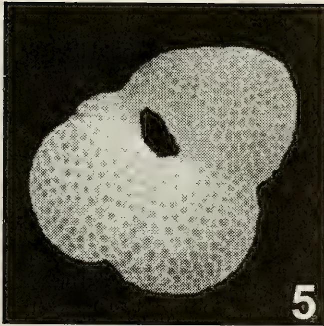
LAMINA 1.
FIG. 1: *Globigerinita glutinata*, vista dorsal, x 260; Fig. 2: *G. glutinata*, vista ventral, x 260. Fig. 3: *Globigerina bulloides*, vista dorsal, x 160; Fig. 4: *G. bulloides*, vista ventral, x 160. Fig. 5: *Globigerinella calida*, vista ventral, x 160; Fig. 6: *G. calida*, vista lateral, x 160.

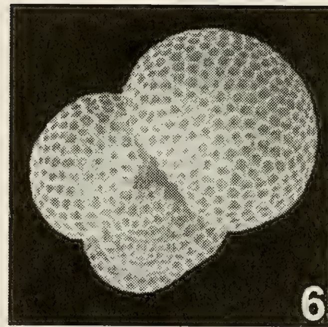






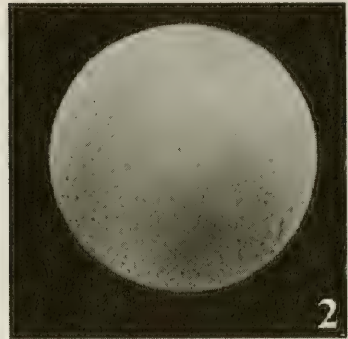




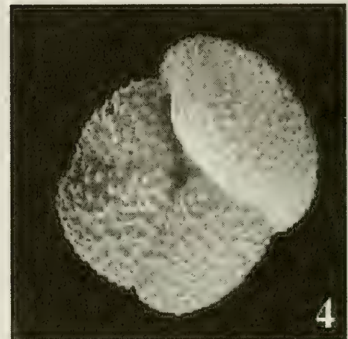


LAMINA 2.
Fig. 1: *Globigerinoides conglobatus*, vista dorsal, x 160; Fig. 2: *G. conglobatus*, vista ventral, x 145; Fig. 3: *Globigerinoides ruber*, vista ventral, x 220; Fig. 4: *G. ruber*, vista ventral, x 160; Fig. 5: *Globigerinoides sacculifer*, vista ventral, x 145; Fig. 6: *G. sacculifer*, vista dorsal, x 160.





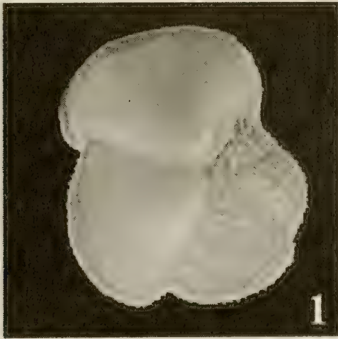








LAMINA 3.
Fig. 1: *Sphaeroidinella dehiscens*, vista ventral, x 120; Fig. 2: *Orbulina universa*, vista general, x 110; Fig. 3: *Globorotalia crassaformis*, vista dorsal, x 110; Fig. 4: *G. crassaformis*, vista ventral, x 110; Fig. 5. *G. crassaformis*, vista lateral, x 135; Fig. 6: *Globorotalia hirsuta*, vista dorsal, x 130.





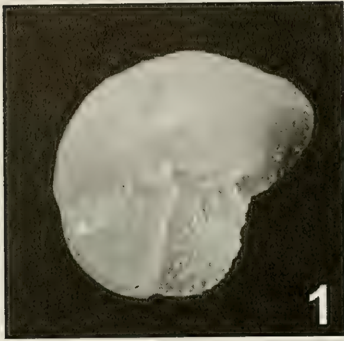




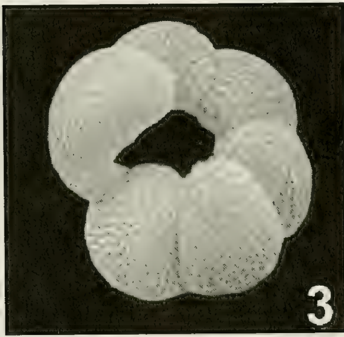


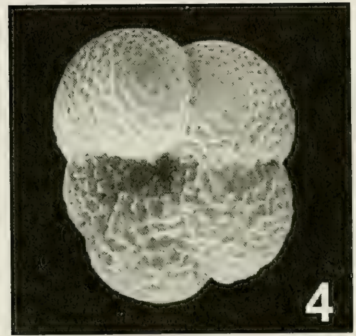


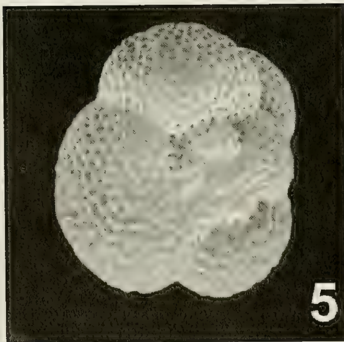
LAMINA 4.
Fig. 1: *Globorotalia hirsuta*, vista ventral, x 120; Fig. 2: *G. hirsuta*, vista lateral, x 160; Fig. 3: *Globorotalia inflata*, vista dorsal, x 135; Fig. 4: *G. inflata*, vista ventral, x 135; Fig. 5: *G. inflata*, vista ventral, x 135; Fig. 6: *Globorotalia truncatulinoides*, vista dorsal, x 220.

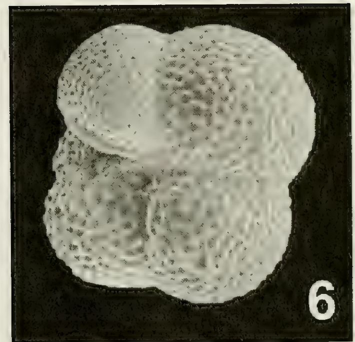












LAMINA 5.
Fig. 1: *Globorotalia truncatulinoides*, vista ventral, x 200; Fig. 2: *G. truncatulinoides*, vista lateral, x 240; Fig. 3: *Neogloboquadrina dutertrei*, vista ventral, x 110; Fig. 4: *N. dutertrei*, vista ventral, x 240; Fig. 5: *Neogloboquadrina pachyderma* (*fma. dextralis*), vista dorsal, x 160; Fig. 6: *N. pachyderma* (*fma. dextralis*), vista ventral, x 280.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp, 73-75, 2002

ACTAEA PARVULA (KRAUSS, 1843) (CRUSTACEA, DECAPODA, XANTHIDAE) EN LA PROVINCIA RAPANUIANA

*Actaea parvula (*Krauss, 1843*)* (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) from the Rapanuianan Province

Marco A. Retamal*

RESUMEN

Se identifica *Actaea parvula* (Krauss, 1843) en el intermareal de la isla oceánica chilena Salas y Gómez (25° 27'Lat.S; 105° 21' Long.W). Constituye el primer hallazgo de la especie en el área, que corresponde al borde oriental de la Provincia Rapanuiana.

ABSTRACT

Actaea parvula (Krauss, 1843) is reported from the intertidal zone of Salas y Gómez, a Chilean oceanic island (25° 27' Lat.S; 105° 21' Long.W). This is the first report of the species in that area, the eastern border of the Rapanuianan Province.

KEYWORDS: Decapod. Xanthidae. Oceanic islands.

INTRODUCCION

La fauna carcinológica de aguas someras de la Provincia Rapanuiana, Isla de Pascua y Salas y Gómez, está constituída principalmente por especies que tienen una amplia distribución en ambientes tropicales originándose, al parecer, en el Indico y vía Indo Pacífico - Pacífico Occidental y desde allí al Pacífico Oriental, lo cual se corrobora con nuevas colectas en esta área, que nos permite hacer aportes al análisis zoogeográfico de esta fauna.

Algunas de las especies de esta Provincia tienen una distribución conocida en ambas islas, otras se han identificado en el área del Archipiélago de Juan Fernández e incluso en Chile continental de manera que el aparente endemismo, muy acentuado en las primeras colectas insulares, se reduce cada vez más.

Lo que al parecer está claro es la distribución geográfica de las especies insulares chilenas de aguas someras. Estas se agrupan en las Provincias Rapanuiense o Rapanuiana cuyo límite oriental es Salas y Gómez y en la Provincia Fernandeziana que se extiende desde el Archipiélago de Juan Fernández hacia el norte de Chile en las islas San Félix y San Ambrosio existiendo un gran vacío entre ellas. Sin embargo, al hacer un análisis de la fauna de

*Universidad de Concepción, Chile. Casilla 160-C; marretam@udec.cl

aguas profundas este panorama cambia y esta presenta una distribución continua, homogénea aún cuando existe vacío de información principalmente dentro de las aguas jurisdiccionales chilenas (Parin, *et al* 1997).

MATERIALES Y METODOS

Entre el material carcinológico recolectado en Salas y Gómez durante el Programa P.O.I. de la Armada de Chile (Septiembre de 1995) se identifica algunos Decápodos intermareales que constituyen los primeros registros para esta isla, entre ellos *Actaea parvula.*

RESULTADOS

Se comunica la presencia de *Actaea parvula* identificada por primera vez en fondos de la isla Salas y Gómez entre 1 y 2 m. (25° 27´ Lat.S; 105° 21´Long W).

Actaea parvula (Krauss, 1843)
"Pikea"
Fig.1



Fig.1 *Actaea parvula*. Vista dorsal

Diagnosis: Caparazón oval, más ancho que largo, convexo, densamente tuberculado y con pelos dorados, cortos e hirsutos que salen de cada tubérculo; las regiones cefalotorácicas están muy bien delimitadas. La frente es ancha con una muesca central profunda; márgenes laterales lobulados y espinosos. Quelípodos fuertes, granulados y con pelos sólo en la cara proximal del mero; el carpopodito está formado por cuatro anchos anillos granulosos; los dactilopoditos son negros. Los pereiópodos granulosos en su cara dorsal, con pelos cortos, dorados, sus bordes ventral y dorsal con dientes y sobre ellos largos pelos amarillos flexibles; los gránulos existen sólo en la cara dorsal, la ventral es lisa y glabra; en los pereiópodos el propodito tiene dos dientes calcáreos distales (paralelos) muy desarrollados; dactilopoditos amarillos, largos y curvos.

DISCUSION

Por la distribución saltatoria o "stepping stones dispersal" que presentan las especies insulares oceánicas nos parece interesante actualizar la distribución geográfica y zoogrográfica de la especie, lo que permite aumentar el conocimiento de la provincia Rapanuiana y sus límites orientales, en lo que a su fauna somera se refiere. El autor de esta nota ya ha informado acerca de otras especies (Retamal y Navarro, 1996 y Retamal, 1999) que presentan las mismas características en su emigración hacia el Pacífico Oriental.

Esta especie presenta su límite oriental en la isla Salas y Gómez formando parte de la fauna somera de la provincia Rapanuiniana, cuya presencia se reconoce en Pascua; islas Marquesas; Fiji, Ceylán, Gall y Madagascar.

AGRADECIMIENTOS

A la Armada de Chile que hace posible colectar en lugares tan apartados como los territorios insulares.

BIBLIOGRAFIA

Krauss, F. 1843. Die Sudafrikanischen Crustacea. Eine Zusammenstellung aller bekannten Malacostraca, Bemerkun uben deren Lebenweise und geographische Verrreitung, nebst Beschreibung und Abbildung mehrer neuen Arte, pp – 68 Sttutgart.

Garth, J.S. 1973. The Brachyuran crabs of Easter Island. Proc.of the Californian Academy of Sciences 39 (17): 311 – 336.

Retamal, M. 1999. First record of *Thalamita* sp. (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in Salas and Gómez island. Bol. Soc. Biol. de Concepción, Chile. 70 : 7 – 9

Retamal, M. y M..E. Navarro. 1996. Nuevo registro de *Leptograpsus variegatus* Fabricius 1793, en el Pacífico Sur Oriental (Decapoda, Grapsidae). Bol.Soc. Biol.de Concepción 67: 53 – 55.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp, 77-82, 2002

DESCRIPCION DE LA CONCHA DE *CUMINGIA MUTICA* SOWERBY, 1833 (BIVALVIA, SEMELIDAE) DE LA COSTA CHILENA

Description of the shell of *Cumingia mutica* Sowerby, 1833 (Bivalvia, Semelidae) from the Chilean Coast

Cristian Aldea[1], Jaime Olave[1] y Claudio Valdovinos[1]

RESUMEN

El conocimiento taxonómico de algunas familias de bivalvos chilenos está desarrollado, sin embargo, todavía falta estudiar en la mayoría la anatomía de las partes blandas y precisar los rangos distribucionales de algunas especies, en particular, de aquellas con unos pocos registros a lo largo de la costa. La familia Semelidae Stoliczka, 1970, está representada en Chile por siste especies pertenecientes a los géneros *Semele* Schumacher, 1817 y *Cumingia* Sowerby, 1833. El segundo género incluye a la especie *C. mutica* Sowerby, 1833, la cual tiene su rango de distribución entre el Golfo de Guayaquil (Ecuador) y la isla de Chiloé (Chile). En esta nota se da a conocer la presencia de *C. mutica* en cuatro nuevas localidades de la costa chilena (bahías de Coliumo y San Vicente, Golfo Arauco e Isla de Quinchao) y se presenta una descripción taxonómica de la concha y datos morfométricos del material estudiado.

ABSTRACT

The taxonomic knowledge of some families of Chilean bivalves is developed. However, it is necessary to study the anatomy of the soft parts and precise the ranks of distribution for some species, particularly, for species collected on few sites along the coast. In Chile, the family Semelidae Stoliczka, 1970 is represented for seven species included in the genus *Semele* Schumacher, 1817 and *Cumingia* Sowerby, 1833. The genus *Cumingia* includes the species *C. mutica* Sowerby, 1833 that is distributed from the Gulf of Guayaquil (Ecuador) to Chiloe Island (Chile). In this note we inform the presence of this species in four new sites of the Chilean coast (bays of Coliumo and San Vicente Gulf of Arauco and Quinchao Island). We also present a taxonomic description of the shell and morphometric data of the studied material.

KEYWORDS: *Cumingia*. Bivalvia. Semelidae. Taxonomy. New Records. Chile.

INTRODUCCION

Los bivalvos chilenos están representados por 233 especies (Valdovinos, 1999), los cuales en las últimas décadas han sido estudiados especialmente por Soot-Ryen, (1959), Ramorino (1968), Osorio & Bahamonde (1970), Bernard (1983) y Villarroel & Stuardo (1998). A pesar que el conocimiento taxonómico de los bivalvos está desarrollado, con respecto a otros grupos de moluscos chilenos, todavía falta precisar los rangos distribucionales de algunas especies, en particular, de aquellas con los cuales se cuenta sólo con unos pocos registros

[1]Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro EULA - Chile, Universidad de Concepción. Casilla 160-C, Concepción, Chile.

a lo largo de la costa chilena.

La familia Semelidae Stoliczka, 1970, está representada en Chile por siete especies pertenecientes a los géneros *Semele* Schumacher, 1817 y *Cumingia* Sowerby, 1833 (Valdovinos, 1999). El segundo género incluye a la especie *C. mutica* Sowerby, 1833, la cual según Soot-Ryen (1959) y Bernard (1983), tiene su rango de distribución comprendido entre el Golfo de Guayaquil (Ecuador) y la Isla de Chiloé (Chile). Pese a su extenso rango latitudinal de distribución, existen escasos registros concretos de esta especie a lo largo de la costa chilena. Soot-Ryen (1959) designó como localidad tipo a la Bahía de Concepción, sobre la base de muestras obtenidas en la estación *M8* realizadas por la expedición de la Universidad de Lund entre 1948 y 1949. Recientemente Reid & Osorio (2000) la registraron en el Estero Elefantes y Laguna San Rafael, en el sur de Chile.

El objetivo de la presente nota es dar a conocer la presencia de *C. mutica* en cuatro nuevas localidades de la costa chilena, junto con dar una descripción taxonómica y datos morfométricos de los ejemplares estudiados.

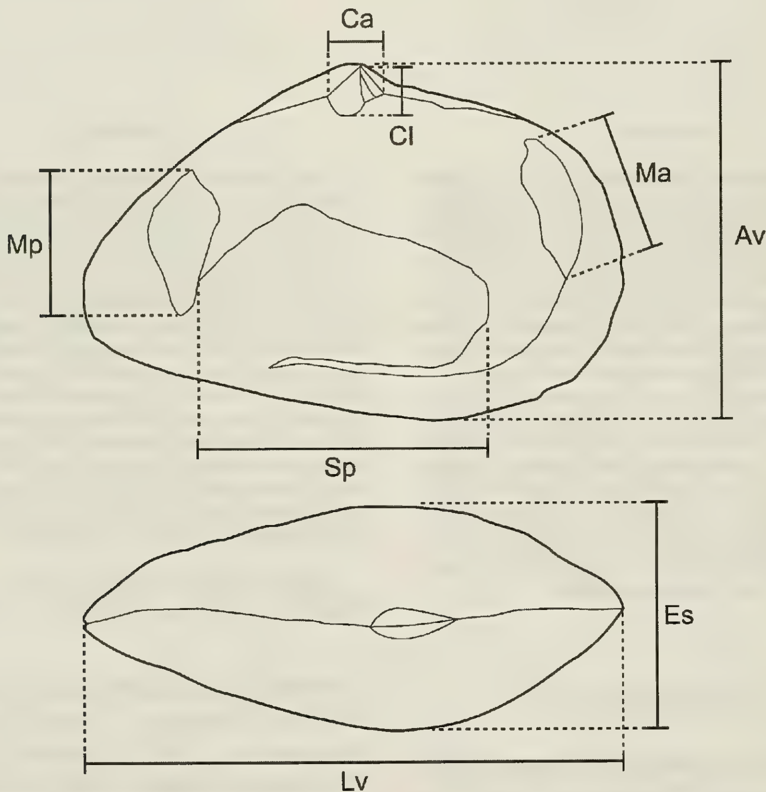


Figura 1. Medidas valvares consideradas en este estudio. Av = Altura valvar, Ca = ancho del condróforo, Cl = largo del condróforo, Es = espesor, Lv = largo valvar, Ma = largo de la huella del músculo aductor anterior, Mp = largo de la huella del músculo aductor posterior, Sp = largo del seno paleal.

MATERIALES Y METODOS

Se estudió un total de ocho muestras procedentes de cinco localidades chilenas. El material fue depositado en las colecciones del Museo Zoológico de la Universidad de Concepción (UCCC). Las muestras examinadas fueron las siguientes: UCCC 26056: Bahía de Coliumo, al Norte de Dichato (36°32'11»S; 72°56' 02"W); 2 valvas sin partes blandas; col. C. Aldea 12-12-00 (entre grietas de rocas sedimentarias de la zona mesolitoral). UCCC 26057: Bahía de Concepción, en Caleta Cocholgüe (36°35'28»S; 72°58'05» W); 1 valva sin partes blandas; col. C. Aldea 03-10-00 (en sector arenoso de la zona mesolitoral). UCCC 26058: Bahía de San Vicente, en Caleta Lenga (36°45'01"S; 73°10'05"W); 2 valvas sin partes blandas; col. C. Aldea 10-8-00 (entre grietas de rocas sedimentarias de la zona mesolitoral). UCCC 26059, 26060, 26061: Chiloé, Isla de Quinchao en Punta Coñab (42°29'40»S; 73°30'31" W); 3 valvas sin partes blandas; col. C. Aldea 18-2-01 (en arenas de la zona infralitoral). UCCC 26062, 26063: Golfo de Arauco, en Laraquete (37°10'00"S; 73°11'00"W); 2 valvas sin partes blandas; col. C. Valdovinos 6-10-99 (entre grietas de rocas de la zona mesolitoral).

Las muestras fueron medidas con pié de metro y ocular graduado. Se consideraron las siguientes medidas (Figura 1): Altura valvar (Av), longitud valvar (Lv), espesor (Es), largo del seno paleal (Sp), largo máximo de la huella del músculo aductor anterior (Ma) y posterior (Mp), largo y ancho del condróforo (respectivamente Cl y Ca).

RESULTADOS

Cumingia mutica Sowerby, 1833
(Tabla I, Figuras 2 (A-F) y 3 (A-F))

Holotipo: Natural History Museum, Londres.
Localidad tipo: Concepción (designada por Soot-Ryen, 1959)

Sinonimia

Cumingia mutica Sowerby, 1833: 34; Dall, 1909: 185; Carcelles y Williamson, 1951: 345; Soot-Ryen, 1959: 64; Moore, 1969: 637; Osorio y Bahamonde, 1979: 210; Bernard, 1983: 46; Ramírez, 1993: 191; Valdovinos, 1999: 157; Forcelli, 2000: 164; Reid y Osorio, 2000: 205.

Diagnosis

Concha de tamaño medio (hasta 38, Tabla I), oval, subtrigonal y de espesor mediano (Es 13,3 mm). Umbos pequeños, subcentrales (Figs. 2 y 3). Margen anterior redondeado. El margen dorsal posterior desciende casi en línea recta para formar un extremo angulado, obtuso y póstero-ventral. Borde ventral convexo en su parte anterior, ascendente y levemente sinuoso en su parte posterior, pudiendo formar un pequeño y suave seno. Lúnula oblonga, pequeña, con la mayor parte ubicada en la valva izquierda, debido a una marcada asimetría en el plano valvar. Concha blanquecina y opaca, con el área umbonal un poco más brillante. Escultura externa con marcadas líneas concéntricas de crecimiento, más finas hacia el umbo.

Ligamento angosto e interno. Condróforo grande, oblicuo y profundo, redondeado ventralmente y aguzado dorsalmente, siendo el ancho *ca.* del 74% de su largo. Condróforo de la valva derecha levemente más grande que el de la valva izquierda. La charnela de la valva derecha posee dos pequeños dientes cardinales, situados inmediatamente delante del condróforo; el anterior bífido y más grande. Hay dos dientes laterales notorios y triangulares, formando una foseta en el lado más externo de la valva, siendo más grande y agudo el cercano al margen dorsal de la valva. Charnela de la valva izquierda con un diente cardinal de posición anterior al condróforo, una foseta a cada lado del diente y dos levantamientos angulares laterales grandes, muy cercanos al borde de la valva, los cuales encajan con las fosetas de la valva opuesta.

Superficie interna blanquecina y brillante. Huellas de los músculos aductores de mediano tamaño, siendo la anterior

Tabla I. Medidas valvares (mm) y proporciones entre variables (%) de *C. mutica* Sowerby, 1833 (las medidas consideradas se muestran en la figura 1). Av = Altura valvar, Ca = ancho del condróforo, Cl = largo del condróforo, D= valva derecha, Es = espesor, I= valva izquierda, Lv = largo valvar, Ma = largo de la huella del músculo aductor anterior, Mp = largo de la huella del músculo aductor posterior, Sp = largo del seno paleal.

	Ejemplares estudiados (UCCC)								
	26056 (D + I)	26057 (I)	26058 (D + I)	26059 (D)	26060 (D)	26061 (D)	26062 (I)	26063 (D)	X ± DE
Medidas (mm)									
Av	18,30	24,25	27,10	21,15	21,10	19,50	16,95	13,35	20,21 ± 4,26
Lv	25,00	32,70	38,00	29,65	28,75	25,20	24,30	18,05	27,71 ± 6,03
Es	11,00	-	15,55	-	-	-	-	-	13,28 ± 3,22
Sp	13,00	16,75	18,55	16,00	16,50	13,80	12,55	9,50	14,58 ± 2,91
Ma	8,75	9,75	11,50	9,75	***	6,25	7,75	5,00	8,39 ± 2,24
Mp	8,13	9,38	10,63	9,75	7,50	5,00	7,00	4,38	7,72 ± 2,22
Cl	3,10* 2,95**	3,45	4,10* 3,95**	3,65	3,75	2,90	1,95	1,65	3,05 ± 0,86
Ca	2,05* 2,00**	2,50	3,35* 3,25**	2,80	2,60	2,15	1,55	1,20	2,27 ± 0,68
Proporciones (%)									
Av / Lv	73	74	71	71	73	77	70	74	72,9 ± 2,2
Es / Lv	44	-	41	-	-	-	-	-	42,5 ± 2,1
Sp / Lv	52	51	49	54	57	55	52	53	52,0 ± 2,5
Ca / Cl	67	72	82	77	69	74	79	73	74,1 ± 5,0

*Valva derecha, **Valva izquierda, ***no se distingue la marca.

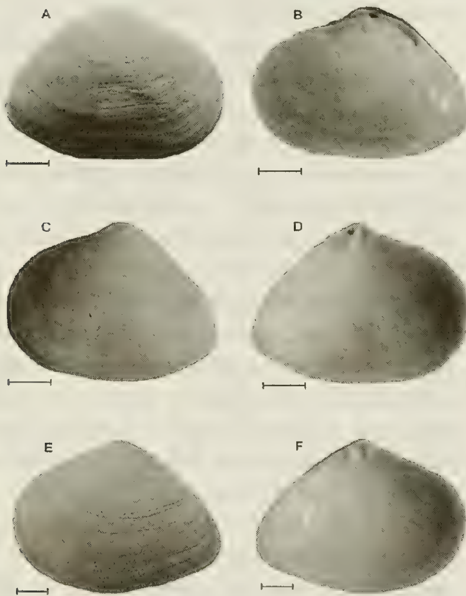


Figura 2. *Cumingia mutica* Sowerby, 1833 (Semelidae). A-D, Bahía de Coliumo (UCCC 26056); A-B valva derecha y C-D valva izquierda. E-F, Bahía de Concepción, valva izquierda (UCCC 26057). Trazo escala = 5 mm.

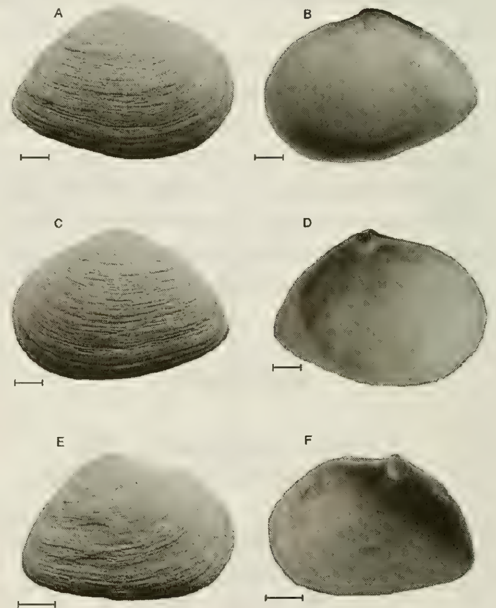


Figura 3. *Cumingia mutica* Sowerby, 1833 (Semelidae). A-D, Bahía de San Vicente (UCCC 26058); A-B valva derecha y C-D valva izquierda. E-F, Chiloé (Isla de Quinchao), valva derecha (UCCC 26059). Trazo escala = 5 mm.

reniforme y la posterior más ancha. Seno paleal grande (*ca.* 53% Lv), abierto y profundo. Línea paleal marcada anteroventralmente, se pierde en el borde sifonal.

Distribución Geográfica

C. mutica ha sido reportada para las siguientes localidades, ordenadas de norte a sur: Ecuador en Bahía de Guayaquil (Dall, 1909; Carcelles & Williamson,1951; Keen, 1958; Soot-Ryen, 1959; Moore, 1969; Alamo y Valdivieso, 1987; Valdovinos, 1999), Perú en Paita (Dall, 1909; Alamo y Valdivieso, 1987) y Callao (Alamo y Valdivieso, 1987), y Chile en Coquimbo (Carcelles & Williamson,1951), Bahía de Concepción e Isla de Chiloé (Dall, 1909; Carcelles & Williamson,1951; Soot-Ryen, 1959; Alamo y Valdivieso, 1987; Valdovinos, 1999) y Laguna San Rafael (Osorio, 2000). En este trabajo se añaden las localidades de Bahía Coliumo, Bahía de San Vicente, Golfo de Arauco e Isla de Quinchao, todas dentro del rango distribucional conocido.

DISCUSION

A pesar que *C. mutica* tiene una amplia distribución geográfica, desde el sur de la Provincia Panámica, hasta el sector transicional entre las provincias Chileno-Peruana y Magallánica, ha sido muy poco citada en la literatura. De acuerdo a Moore (1969), el género *Cumingia* se caracteriza por poseer una concha típicamente redondeada en su extremo anterior y angular en su extremo posterior. Por otra parte, posee un condróforo grande, dientes cardinales pequeños y laterales grandes en la valva derecha, siendo más pequeños en la valva izquierda. Otro rasgo distintivo, es la presencia de un gran seno paleal que se tiende a confluir con la línea paleal. Por lo general las distintas especies pertenecientes a este género son bastante parecidas entre sí, por lo cual su identificación no es fácil. Al respecto, Keen (1958) señala a *C. mutica* como una especie bastante similar a *C. lamellosa* Sowerby, 1833, sin embargo *C. mutica* es más grande (28 mm v/s 18 mm) y notablemente más lisa (ver Keen *op. cit.* Fig. 508).

Es indudable que *C. mutica* se presenta en muy bajas densidades en las áreas de muestreo. Ello explicaría el bajo número de ejemplares obtenidos, a pesar de un elevado esfuerzo de muestreo y el hecho de no haberse podido obtener ejemplares vivos. En relación, a su validez como especie, con respecto a los otros representantes americanos del género *Cumingia*, ésta debiera ser validada en futuras investigaciones a través del análisis comparativo de la anatomía de sus partes blandas y/o a través de estudios de taxonomía molecular.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a dos revisores anónimos por sus valiosas sugerencias.

BIBLIOGRAFIA

Alamo, V. & V. Valdivieso. 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú., volumen extraordinario. Boletín Instituto del Mar del Perú (IMARPE), volumen extraordinario. 205 pp.

Bernard, F. 1983. Catalogue of the living bivalvia of the Eastern Pacific Ocean. Bering Strait to Cape Horn. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences. 61: 1-102.

Carcelles, A. & S. Williamson. 1951. Catálogo de los moluscos marinos de la Provincia Magallánica. Rev. Inst. Nac. Inv. Cs. Nat. Museo Bernardino Rivadavia (Cs. Zoológicas). 2(5): 225-283.

Dall, W.H. 1909. Report on a collection of shells from Peru, with a summary of the littoral marine mollusca of the Peruvian Zoological Province. Proceedings of the U.S. Natural History Museum. 37(1704): 147-294.

Forceli, D. 2000. Moluscos magallánicos. Guía de moluscos de Patagonia y sur de Chile. Vázquez Mazzini Eds., Buenos Aires, Argentina. 200 pp.

Keen, A. 1958. Sea shells of tropical West America. Stanford University Press, California. 624 pp.

Moore, R. C. 1969. Treatise on Invertebrate paleontology. University of Kansas and the Geological Society of America. 2(Part N) Mollusca Bivalvia 6. 951 pp.
Osorio, C. & N. Bahamonde. 1970. Lista preliminar de lamelibranquios de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile. 31: 185-256.
Ramírez, J. 1993. Moluscos chilenos. Museo Nacional de Historia Natural, Chile. 4(2). 286 pp.
Ramorino, L. 1968. Pelecypoda del fondo de la Bahía de Valparaíso. Revista de Biología Marina, Valparaíso. 13(3): 175-286.
Reid, D. & C. Osorio. 2000. The shallow-water marine Mollusca of the Estero Elefantes and Laguna San Rafael, southern Chile. Bulletin of the Natural History Museum. Zoology Series 66: 109-146.
Soot-Ryen, T. 1959. Pelecypoda. Reports of the Lund University Chile Expedition, 1948-1949. Lunds Univ. Arsskrift. N.F. Avd. 2,55 (6): 1-86.
Valdovinos, C. 1999. Biodiversidad de moluscos chilenos: Base de datos taxonómica y distribucional. Gayana Zoología. 63(2): 111-164.
Villarroel, M. & J. Stuardo. 1998. Protobranchia (Mollusca: Bivalvia) chilenos recientes y algunos fósiles. Malacología 40(1-2): 113-229.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp, 83-86, 2002

NUEVOS HOSPEDADORES PARA *BRIAROSACCUS CALLOSUS* BOSCHMA, 1930. (CRUSTACEA, RHIZOCEPHALA)

New hosts to *Briarosaccus callosus* Boschma, 1930. (Crustacea, Rhizocephala)

GUILLERMO L. GUZMAN [1], RODRIGO A. MORENO [2,3] Y HUGO I. MOYANO[3]

RESUMEN

Se dan a conocer tres nuevos hospedadores para *Briarosaccus callosus* Boschma, 1930. Estos corresponden a las especies *Paralomis longipes*, *Lithodes wiracocha* y *Glyptolithodes cristatipes* de la familia Lithodidae recolectadas en la zona norte de Chile (18°25' a 21°20'S; 70°21'W a 70°45'W) a profundidades que oscilaron entre 500 y 1002 m.

ABSTRACT

The rhizocephalan species *Briarosaccus callosus* Boschma, 1930 parasiting the new lithodidan hosts *Paralomis longipes*, *Lithodes wiracocha*, and *Glyptolithodes cristatipes* collected in northern Chile (18°25' to 21°20'S; 70°21'W to 70°45'W) between 500 and 1002 m depth is reported.

KEYWORDS: *Briarosaccus callosus.* New hosts. Lithodidae. Chile.

INTRODUCCION

El parasitismo de crustáceos rizocéfalos del género *Briarosaccus* Boschma sobre centollas y centollones ha sido documentado para alrededor de 10 especies a nivel mundial (Vinuesa, 1989; Abelló y Macpherson, 1992; Pohle, 1992). En Chile, se ha reportado este género parasitando a *Lithodes santolla* (= *L. antarcticus*) y *Paralomis granulosa* en el Estrecho de Magallanes y Canal Beagle (Boschma, 1962, Stuardo y Solis, 1963; Campodónico, 1983; Vinuesa, 1989).

En la colección de referencia del Museo del Mar de la Universidad Arturo Prat de Iquique, se guardan 35 ejemplares de la familia Lithodidae pertenecientes a 10 especies, de las cuales algunos ejemplares de las especies *Paralomis longipes*, *Lithodes wiracocha* y *Glyptolithodes cristatipes* presentaban adherido a su pleón las externas de un rizocéfalo del género *Briarosaccus*. Como estos parásitos no habían sido registrados previamente a bajas latitudes en el Pacífico Oriental ni en el norte de Chile, el objetivo de esta comunicación es dar a conocer estos nuevos hallazgos.

(1) Museo del Mar, Universidad Arturo Prat. Casilla 121. Iquique, Chile. Email: gguzman@cec.unap.cl (2) Programa de Magister en Zoología, U. de Concepción, rodmoren@udec.cl; (3) Departamento de Zoología, Universidad de Concepción. Casilla 160-C. Concepción, Chile, hmoyano@udec.cl.

MATERIALES Y METODOS

Las muestras de Lithodidae estudiadas fueron recolectadas en la zona norte de Chile, entre Arica e Iquique (18°25' a 21°20'S; 70°21'W a 70°45'W) a profundidades que oscilaron entre 500 y 1002 m con trampas centolleras de los Proyectos PNUD-CHI 1987 e IFOP 1997. Las muestras fueron depositadas en el Museo del Mar de la Universidad Arturo Prat de Iquique (MUAP).

Se constató la presencia de los parásitos en seis ejemplares de litódidos de la colección de referencia: tres correspondieron a ejemplares *P. longipes* MUAP (CD-0039, 0043, 0044), dos a ejemplares *L. wiracocha* MUAP (CD-0041, 0116) y uno a un ejemplar de *G. cristatipes* donado al Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, UCCC (26643)

Las externas de los rizocéfalos fueron medidas con un vernier digital de ±0.01 mm de precisión, según lo indicado por Hawkes *et al.* (1986). Cinco de las externas se depositaron en la colección Carcinológica del Museo del Mar y una fue donada al Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (UCCC).

RESULTADOS

En lo que sigue, como material examinado, se individualizan los hospedadores y los parásitos representados por sus externas. Estos aparecen en las ilustraciones de la Lámina I.

Material examinado:

a) *Lithodes wiracocha* Haig, 1974
Dos externas MUAP (CM) 0097; MUAP (CM) 0096 en el pleón, capturado a 520 m y 1002 m de profundidad respectivamente (18°25'S - 70°45'W; 20°20'S - 70°45'W) por los Proyectos PNUD/CHI 1987 e IFOP 1997 respectivamente (Tabla I).

b) *Paralomis longipes* Faxon, 1893
Tres externas MUAP (CM) 0072; MUAP (CM) 0073; MUAP (CM) 0095 en el pleón, capturado a 500 m de profundidad (21°20'S; 70°21'W) por el Proyecto PNUD/CHI 1987 (Tabla I).

c) *Glyptolithodes cristatipes* (Faxon, 1893)
Una externa UCCC 26644 en el pleón de un ejemplar capturado a 1002 m de profundidad (20°20'S - 70°45'W) Proyecto IFOP 1997 (Tabla I).

Tabla I. Datos morfométricos en mm de las externas del rizocéfalo *Briarosaccus callosus.*

Externas	Largo externa	Largo curvatura	Ancho externa	Largo pedúnculo
MUAP OO96	33,35	60,75	16,40	2,60
MUAP OO97	20,40	39,00	11,90	2,60
MUAP OO72	48,20	111,45	25,90	4,55
MUAP OO73	44,35	101,20	16,40	3,00
MUAP OO95	46,55	121,70	20,10	4,50
UCCC 26644	48,77	124,73	19,39	4,20

DISCUSION

Con estos nuevos antecedentes se incrementa a cinco los hospedadores de la familia Lithodidae infestados por el género *Briarosaccus* en aguas chilenas. Este hallazgo permite suponer que este género presentaría una distribución probablemente continua por el Océano Pacífico oriental, dado que Hawkes *et al.* (1986) lo reportan para el norte de la costa Pacífico-Americana (Alaska), mientras que Boschma (1962), Stuardo y Solis (1963), Campodónico (1983) y Vinuesa (1989) indican su presencia en el Estrecho de Magallanes y áreas subantárticas adyacentes. Su hallazgo en aguas profundas del norte de Chile valida esa afirmación reforzando su

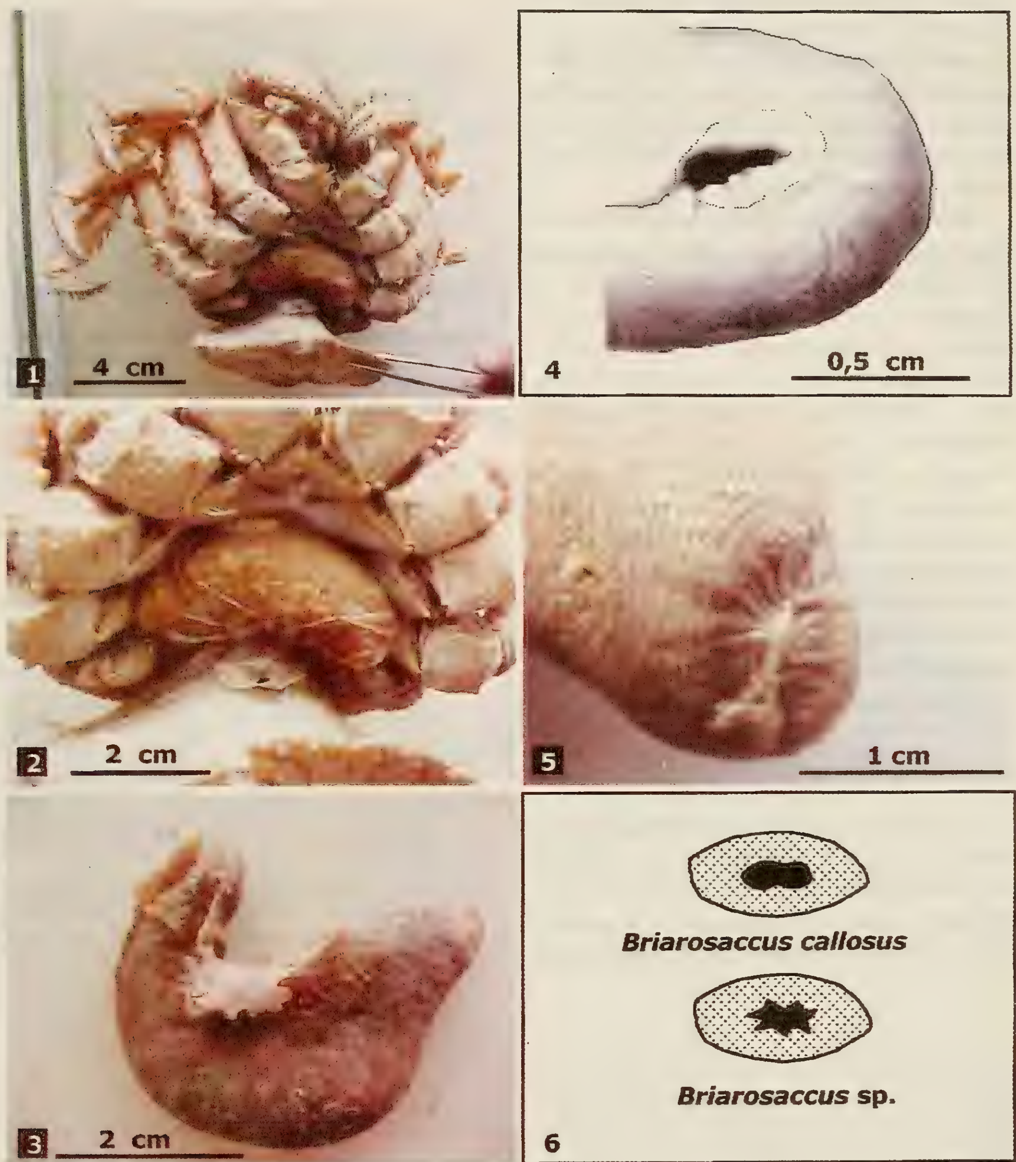


Lámina I: 1. Vista ventral de un ejemplar de *Glyptolithodes cristatipes* infectado por *Briarosaccus callosus*; 2. Vista ventral aumentada de la figura 1 focalizada en la externa de *B. callosus*; 3.Vista de una externa obtenida de un ejemplar de *Paralomis longipes*. 4.Dibujo del área apertural del manto de la externa mostrada en las figuras 1 y 2. 5.Area apertural del manto de una externa de *Briarosaccus* sp. parásito de *Lithodes santolla* del Museo Zoológico de la Universidad de Concepción; 6.Esquemas comparativos de las aberturas del manto de *Briarosaccus callosus* y *Briarosaccus* sp.

presencia a bajas latitudes entre el Pacífico nororiental y el cono sur sudamericano.

La estructura general de las externas de los parásitos examinados sugiere su pertenencia a *B. callosus* Boschma 1930 (Lám. I, figs 1-4). Esto resulta de constatar similitudes de aspecto externo, tamaño y forma de la abertura del manto, rugosidades superficiales de las externas y la posición del tallo de comunicación con la interna del parásito.

En cambio, especímenes de *Briarosaccus* obtenidos de *Lithodes santolla* provenientes de Magallanes y depositados en el Museo de Zoología de La Universidad de Concepción difieren externamente de *B. callosus* en la forma de la abertura de la externa cuyos bordes son quitinizados y geométricamente denticulados (Lám. I, figs. 5-6). Este carácter no aparece en las descripciones previas de Boschma (1930 y otros autores) sobre especímenes de *Briarosaccus* lo que sugiere que se podría ante la presencia de un nuevo taxón de nivel específico para la ciencia, del cual es necesario más ejemplares por estudiar para clarificar esta situación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los gestores, coordinadores y recolectores participantes de los proyectos PNUD-CHI 1987 e IFOP 1997 que donaron los ejemplares estudiados. Igualmente al Dr. Pedro Victoriano del Departamento de Zoología de la U. de Concepción por su ayuda en la confección de la lámina incluida.

BIBLIOGRAFIA

Abelló, P. & E. Macpherson. 1992. Epibiosis and Rhizocephalan infestation patterns in relation to the Reproductive Biology of *Lithodes ferox* (Filhol, 1885) (Anomura: Lithodidae). Journal of Crustacean Biology 12 (4): 561-570.

Boschma, H. 1930. *Briarosaccus callosus*, a new Genus and new Species of a Rhizocephalan Parasite of *Lithodes agassizzi* Smith. Proc. U.S. Nat. Mus. 76(7): 1-8.

Boschma, H. 1962. Rhizocephala. Discovery Reports 33: 55-92.

Campodónico, I. 1983. Investigaciones sobre el parasitismo por rizocéfalos en poblaciones de centolla (*Lithodes antarcticus*) y centollón (*Paralomis granulosa*) de la región de Magallanes. En: Resumen Tercer Encuentro Nacional de Investigación. Instituto Prof. de Osorno. 30 de noviembre al 2 de diciembre de 1983.

Hawkes, C., T. Meyer, T. Shirley & T. Koeneman. 1986. Prevalence of the parasitic barnacle *Briarosaccus callosus* on king crabs of southeastern Alaska. Transactions of the American Fisheries Society 115: 252-257.

Pohle, G. W. 1992. First record of the rhizocephalan *Briarosaccus callosus* (Cirripedia, Peltogastridae) infecting the Atlantic porcupine stone crab *Neolithodes grimaldii* (Decapoda, Anomura, Lithodidae). Crustaceana 62 (2):133-136.

Stuardo J. & I. Solis. 1963. Biometría y observaciones generales sobre la biología de *Lithodes antarcticus* Jacquinot . Gayana Zool. 11: 1- 56.

Vinuesa, J. 1989. Efectos e incidencia del parasitismo en la centolla (*Lithodes santolla*) y centollón (*Paralomis granulosa*) del Canal Beagle. Physis 47(112): 45-51.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp, 87-93, 2002

NUEVO REGISTRO DE *ARISTONECTES* (PLESIOSAUROIDEA, *INCERTAE SEDIS*) DEL CRETACICO TARDIO DE LA FORMACION QUIRIQUINA, COCHOLGÜE, CHILE

A new record of *Aristonectes* (Plesiosauroidea, *incertae sedis*) from the late Cretaceous of the Quiriquina Formation, Cocholgüe, Chile

Mario E. Suárez[1] y Omar Fritis[2]

RESUMEN

Se reporta el hallazgo de restos craneales y cervicales de un plesiosaurio, provenientes de la Formación Quiriquina (Cretácico tardío) de Caleta Cocholgüe, Concepción. Los caracteres morfológicos reconocidos en la mandíbula de este ejemplar permiten atribuirlo al género *Aristonectes* Cabrera, 1941. El nuevo material incluye el primer cráneo de plesiosaurio encontrado en Chile y representa el tercer ejemplar de *Aristonectes* para Sudamérica y el mundo.

ABSTRACT

The skull and skeleton of a plesiosaur are reported from the Quiriquina Formation (late Cretaceous), Caleta Cocholgüe, Concepción. The morphological features of the jaw in this specimen allows to refer it to the genus *Aristonectes* Cabrera, 1941. The new material constitutes the first plesiosaur skull found in Chile and it also represents the third specimen of *Aristonectes* for South America and the world.

KEYWORDS: *Aristonectes*. Plesiosaur. Skull. Late Cretaceous. Quiriquina Formation, Cocholgüe, Chile.

INTRODUCCION

Los plesiosaurios (Diapsida Sauropterygia) conforman un exitoso linaje de reptiles marinos que habitó los mares del Mesozoico, desde el Triásico al Cretácico más tardío (Storrs, 1993). En Chile los más antiguos registros de este grupo provienen de rocas Jurásicas de la zona norte (Gasparini, 1979), sin embargo su mejor registro es el del Cretácico tardío de la Formación Quiriquina en donde abundantes restos han sido reportados desde el siglo XIX por numerosos autores (Gay 1848; Philippi 1887; Deecke 1896; Wetzel 1930; Casamiquela 1969; Gasparini 1979; Suárez 1999 y 2000). Aún cuando la mayor parte del antiguo material de

[1]Mario E. Suárez, Sección Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago.
[2]Omar Fritis, Facultad Ciencias Químicas, Departamento Ciencias de la Tierra, Laboratorio de Paleontología, Universidad de Concepción.

plesiosaurios proveniente de la Formación Quiriquina comprendía restos de escaso valor taxonómico tales como vértebras y extremidades aisladas, Gay (1848) y Deecke (1896) lo asignaron dentro categorías genéricas e incluso específicas. La validez de tales determinaciones fue abordada críticamente por Colbert (1949) y Welles (1962) pero sus conclusiones no han sido satisfactoriamente confirmadas todavía. Como consecuencia de ésto, un marcado desconocimiento y confusión acerca de las identidades taxonómicas de los plesiosaurios de la Formación Quiriquina han persistido en el tiempo hasta nuestros días. Recientes estudios sobre vertebrados marinos de la Formación Quiriquina (Suárez, 1999, 2000, 2001) han comenzado a revertir la situación antes mencionada y sugieren que los plesiosaurios de la familia Elamosauridae habrían sido los reptiles marinos mejor representados dentro de esa unidad geológica.

El presente reporte da cuenta del hallazgo de un nuevo fósil de plesiosaurio para el Cretácico tardío de la Formación Quiriquina. El nuevo ejemplar, descrito y comentado aquí preliminarmente, comprende los restos craneales más completos de un plesiosaurio encontrados hasta ahora en Chile

MATERIALES Y METODOS

Durante el mes de Marzo del año 2002 el señor Luis Guzmán reportó a la Universidad de Concepción, la presencia de un inusual fósil de vertebrado aflorando en la playa de la localidad costera de Cocholgüe, al norte de Concepción. El hallazgo fue después comunicado a uno de los autores (M. S.) quién se presentó en el lugar y comprobó que se trataba de los restos fósiles de un plesiosaurio. Se organizó así una campaña de rescate conjunta entre Museo Nacional de Historia Natural de Santiago y la Universidad de Concepción, autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales concretándose la extracción del fósil a comienzos de Septiembre de ese año.

Procedencia geográfica y estratigráfica. Los sedimentos marinos de la Formación Quiriquina afloran localmente a lo largo de la costa pacífica de Chile Central, desde Algarrobo en el Norte, hasta la panínsula de Arauco en el Sur. Las más completas y mejor conocidas secuencias estratigráficas se hallan en la Isla Quiriquina y costa aledaña a la ciudad de Concepción (Biró-Bagóckzky, 1982; Bandel & Stinnesbeck, 2000). Según Stinnesbeck (1987) la edad de esta formación sería exclusivamente Maastrichtiana, lo cual estaría soportado por las asociaciones faunísticas de inverte-



FIGURA 1. Mapa indicando la localidad del hallazgo.

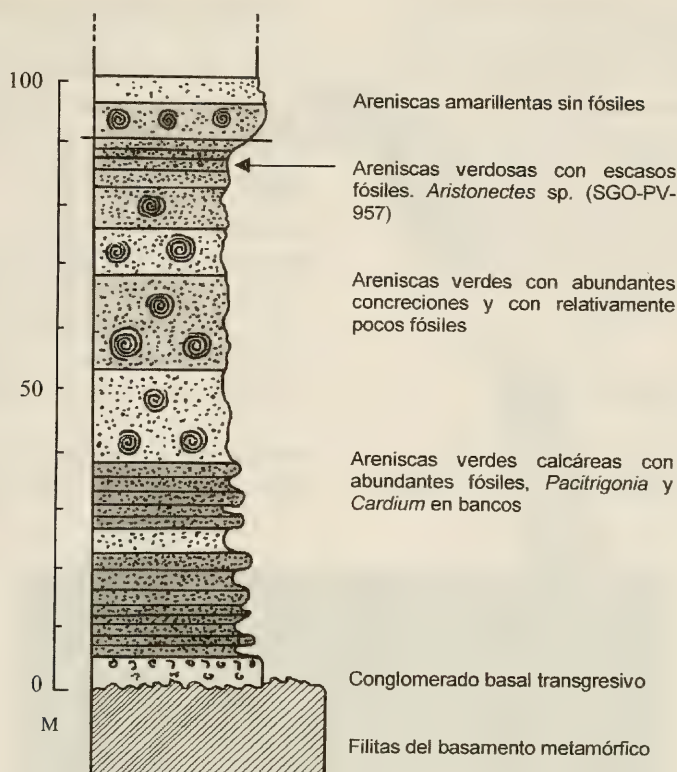


FIGURA 2. Perfil estratigráfico de Caleta Cocholgüe (Modificado de Biró-Bagóckzky, 1982)

brados, principalmente bivalvos y gastrópodos. El material que da origen a la presente publicación proviene de Caleta Cocholgüe (Fig.1), nombrada como para-localidad tipo de la Formación Quiriquina por Biró-Bagóckzky (1982), cuyas coordenadas geográficas son 36°35' S y 72° 58'30» W. El perfil descrito por Biró-Bagóckzky (1982) en Cocholgüe tiene 95,60 m (Fig. 2) y consta de base a techo :

Limite Inferior. Filitas del Basamento Cristalino Paleozoico.

5 m de conglomerado basal con clastos de filita y escasos restos de bivalvos fósiles (*Cardium* sp. Y *Ostrea* sp.) y dientes de tiburones.

33 m de areniscas verdosas calcáreas con abundantes fósiles de bivalvos (*Pacitrigonia hannetiana* y *Cardium acuticostatum*) en bancos y restos de Ammonites (*Baculites* sp. y *Eubaculites* sp,).

48 m de areniscas verdosas con concreciones y relativamente pocos fósiles.

9,6 m de areniscas verdosas con escasos fósiles.

La última capa contiene bivalvos (*Cardium acuticostatum*), Ammonites (*Hoplocasphites constrictus)* y *Aristonectes* sp. (Este trabajo).

Limite Superior: 6 m de areniscas gruesas amarillentas sin fósiles.

El fósil se encontró incluido en una arenisca verde-grisásea, formando parte de una plataforma sedimentaria intermareal, un metro bajo el nivel del mar. La observación

preliminar de los restos evidenció un cráneo y mandíbula de plesiosaurio, medianamente completos y en avanzado estado de erosión. Una vez medido y fotografíado *in situ* se procedió a la extracción del especimen que fue posteriormente remitido a Santiago y depositado en la Sección de Paleontología del Museo Nacional de Historia Natural, lugar donde actualmente está siendo preparado y estudiado.

RESULTADOS

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

SUBCLASE SAUROPTERYGIA Owen, 1860

ORDEN PLESIOSAURIA de Blainville, 1835
Familia *INCERTAE SEDIS*
Género *Aristonectes* Cabrera, 1941
Aristonectes sp.
(Fig. 3 y 4)

Material. SGO-PV- 957, Sección Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago. Restos parciales del cráneo y de las ramas mandibulares; un diente completo; atlas-axis y varias vértebras cervicales anteriores articuladas.

Descripción preliminar. En vista dorsal el cráneo expone una pequeña porción del

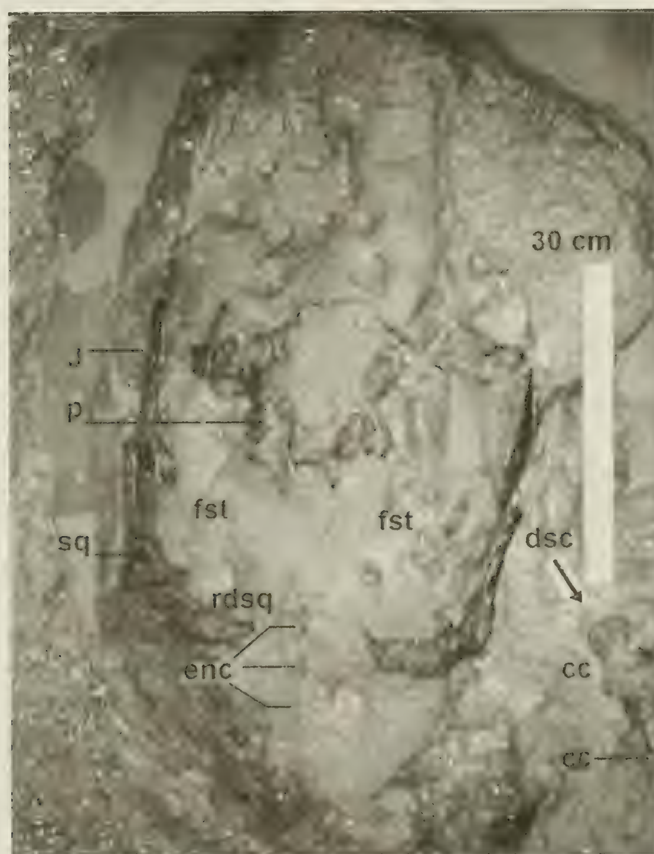


FIGURA 3. *Aristonectes* sp. Ejemplar SGO-PV-957, MNHN. Vista dorsal del cráneo *in situ* mostrando elementos craneales y cervicales. Abreviaciones: J: Yugal; p : Parietal; sq: Escamoso; fst: Fenestra supratemporal; rdsq: Rama dorsal del escamoso; enc: Espina neural cervical; dsc: Dirección de la sección cervical; cc: Centro cervical.

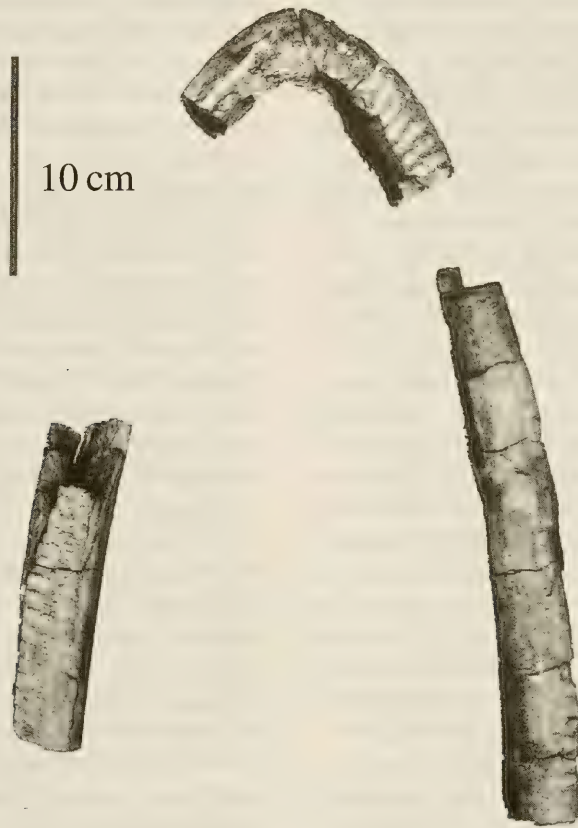


FIGURA 4. *Aristonectes* sp. Ejemplar SGO-PV-957, MNHN. Mandíbula inferior.

maxilar y restos de los huesos, parietal, yugal, escamoso y cuadrado aún incluidos en la matriz de arenisca (Fig. 3). El basioccipital, solo apreciable en vista dorsal, ha sido desplazado anterolateralmente dentro de la fosa temporal derecha junto con el atlantoaxis y tres sucesivas vértebras cervicales articuladas. La mandíbula preserva la mayor parte de ambos dentarios y los huesos surangular y articular casi completos. Las ramas mandibulares (Fig. 4) son relativamente largas y bajas; la sínfisis es extremadamente corta. Los dentarios exhiben una hilera de pequeños y numerosos alvéolos (alrededor de 50 en el dentario derecho) y numerosos dientes de recambio que surgen desde su perímetro lingual. Un diente completo fue encontrado en la arenisca, bajo la región ventral del cráneo y una segunda pieza incompleta se halló junto a una vértebra cervical. Tres vértebras cervicales anteriores (probablemente las tercera, cuarta y quinta) fueron reconocidas a través de sus espinas neurales (enc) y se encontraron en la región posterior del cráneo, aún incluidas en la arenisca (Fig. 3). El cráneo se halló asociado a una secuencia vertebral cervical articulada que se prolonga desde su ángulo posterior derecho hacia atrás, lateral y oblicuamente desde éste sugiriendo la presencia de un esqueleto aún más completo *in situ*. (Ver flecha en Fig. 3).

DISCUSION

La mandíbula del especimen SGO-PV-957 (Fig. 4) muestra una notable similitud con la del ejemplar de *Aristonectes parvidens* Cabrera, 1941 (p.7, fig. 1) del Cretácico de Chubut, Argentina. La morfología mandibular del especimen estudiado que incluye dentarios alargados y relativamente bajos, una sínfisis extremadamente corta y un gran número de alvéolos relativamente simétricos, muy pequeños y cercanos entre sí, permiten asignar con certeza el ejemplar chileno al género *Aristonectes* Cabrera, 1941. El dentario de SGO-PV-957 fue también comparado con la pieza fósil SGO-PV-90 proveniente de la isla Quiriquina, y asignada a *Aristonectes* sp. por Casamiquela (1969). Las características morfológicas alveolares reconocidas en el dentario de ambas piezas resultaron congruentes y confirman la asignación genérica antes propuesta. Dado el prematuro estado de preparación de SGO-PV-957, no consideramos recomendable todavía su asignación a un nivel específico, aún cuando las comparaciones preliminares de ciertos elementos óseos sugieren una especie distinta de la argentina.

Aristonectes representa un género pobremente conocido de plesiosaurios del Cretácico tardío, con registro fósil limitado al sur de Sudamérica. Este género fue originalmente basado en restos craneales y postcraneales de la especie *Aristonectes parvidens* Cabrera, 1941 procedente del Cretácico tardío de Chubut, Argentina, y luego fue citado para Chile por Casamiquela (1969).

Brown (1981) sitúa a *Aristonectes* dentro de la familia Cryptoclididae basandose en la morfología del dentario así como también en la estimación del número de vértebras cervicales de la especie tipo, entregada por Cabrera, 1941 (p. 114). Dentro de los caracteres postrcraneales de *Aristonectes*, Cabrera, 1941 (pp. 118-121) menciona y figura centros vertebrales con forma arriñonada o más bien "bicéfala" (p.121, fig. 14).

Al igual que *Aristonectes*, el mencionado tipo morfológico de vértebras ha sido observado en los criptoclídidos del Cretácico tardío *Morturneria seymourensis* (Chatterjee & Small, 1989) y *Kaiwhekea katiki* (Cruickshank & Fordyce, 2002), pero no así con criptoclídidos jurásicos. No obstante esto, Werner & Bardet (1996) sugieren que el mencionado carácter es único en plesiosaurios Elasmosauridae lo cual implicaría que estos tres géneros deberían ser asignados a esta familia.

Numerosas vértebras cervicales con caras articulares "bicéfalas", recolectadas de varias localidades de la Formación Quiriquina han sido reconocidas por el primer autor dentro de las colecciones del MNHN y Museo Paleontológico Dr. Lajos Biró. Tanto en tamaño como en sus proporciones, algunas de estas vértebras podrían ser atribuídas tanto a plasiosaurios Elasmosauridae como al género *Aristonectes*.

Recientemente Bardet *et al.* (1991), propusieron reasignar este género a la familia Elasmosauridae y han restringido el rango de la familia Cryptoclididae exclusivamente al jurásico. Sobre lo anteriormente expuesto, y dado que a nuestro juicio la asignación de *Aristonectes* dentro de las dos familias de plesiosaurios antes mencionadas, aún no ha sido clarificada satisfactoriamente, se consideró prudente dejar a nuestro ejemplar sólo como *incertae sedis*. El nuevo especimen chileno representa el tercer ejemplar de *Aristonectes* conocido para Sudamérica y el mundo, y su estudio de seguro aportará valiosa información para mejorar el entendimiento de las relaciones filogenéticas de este enigmático grupo de plesiosaurios del Cretácico tardío.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su especial reconocimiento al Sr. Luis Guzmán quien gentilmente comunicó el hallazgo del fósil a la Universidad de Concepción. Al Sr. Alejandro Marchini por la gran ayuda brindada durante los trabajos de extracción del espécimen. A Gerardo Flores del Museo Paleontológico Lajos-Biró, Departamento Ciencias de la Tierra, U.

Concepción, por su apoyo logístico y colaboración. A Daniel Frassinetti de la sección paleontología del MNHN, quién colaboró con la lectura crítica de este manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Bandel, K. & Stinnesbeck, W. 2000. Gastropods of the Quiriquina Formation (Maastrichtian) in Central Chile: Paleogeographic relationships and the description of a few new taxa. Zb. Geol. Paläont. Teil 1, Heft 7/8, pp. 757-788.

Bardet, N. Mazin, J. M., Cariou, E., Enay, R. & Krishna, J. 1991. Les Plesiosauria du Jurassique supérieur de la province de Kachchh (Inde). C. R. Acad. Sci., 313 II, 1343-1347.

Bardet, N., P. Godefroit & J. Sciau, 1999. A new elasmosaurid plesiosaur from the lower Jurassic of southern France. Palaeontology 42 (5) : 927-952, 4 pls.

Biró-Bagóczky, L. 1982. Revisión y Redefinición de los « Estratos de Quiriquina», Campaniano-Maastrichtiano, en su localidad tipo, en la Isla Quiriquina, 36°37¨Lat.Sur, Chile, Sudamérica, con un perfil complementario en Cocholgue. *In* actas del III Congreso Chileno de Geología. A 29-A 64.

Brown, D.S. 1981. The English Jurassic Plesiosauroidea(Reptilia) and review of the phylogeny and classification of the Plesiosauria. Bulletin British Museum(Natural History), Geological series 35: 253-347.

Cabrera, A. 1941. Un Plesiosaurio Nuevo del Cretácico del Chubut. Revista del Museo Nacional de la Plata (sec.paleont.) 2(8): 113-130.

Casamiquela, R 1969 "La presencia de Arictonectes Cabrera (Plesiosauria), del Maestrichtiense del Chubut, Argentina. Edad y carácter de la transgresión Rocanense" Actas IV Jorn.Geol.Argent., Mendoza, 1: 199-213pp.

Colbert, 1949. A new Cretaceous plesiosaur from Venezuela. Am. Mus. Novit. N° 1420, pp. 1-22, 9 figs.

Cruickshank, A. R. I. & Fordyce, R. E. 2002. A new marine reptile (Sauropterygia) from New Zealand: Further evidence for a Late Cretaceous austral radiation of cryptoclidid plesiosaurs. Paleontology 45 (3): 557-575.

Chatterjee, S. & Small, B. J. 1989. New Plesiosaurs from the Upper Cretaceous of Antarctica. Geological Society, London, Special Publication, 47, 197-215.

Deecke, E; Moricke, W y Steinman, G 1895-96 "Das alter und die Fauna der Quiriquina-Schiten in Chile". N.Jarhb.Min.Geol.Pal., 10: 1-118pp.

Gasparini, Z. 1979. Comentarios críticos sobre los vertebrados
mesozoicos de Chile. Segundo Congreso Geológico Chileno. pp. 15- 32.

Gay, C.1848. Historia física y política de Chile. Zoología. 2: 372 pp., París.

Philippi, R. A. 1887. Die tertiären und quartären Versteinerungen Chiles.- in (eds), Leipzig, : 266 p., 58 pl.

Stinnesbeck, W. 1986. Faunistic and paleocological conditions of the Quiriquina Formation (Maastrichtian) of central Chile. Palaeon tographica Abt.A, 194: 99-237.

Storrs, G. W., 1993. Function and phylogeny in sauropterygian (Diapsida) evolution. Amer. Jour. Sci. 293A:63-90.

Suárez M.E. 1999. Un esqueleto post craneal de plesiosaurio del cretácico superior de la Formación Quiriquina, VIII Región, Chile. Ameghiniana 37 (4) Suplemento resúmenes p.33.

Suárez, M.E. 2000. Vertebrados fósiles de la Formación Quiriquina, (Cretácico Superior) de Chile. Ameghiniana 37 (4) Suplemento resúmenes pp.33-34.

Suárez, M.E. 2001. Fossil fish faunas from the Quiriquina Formation, Late Cretaceous (Maastrichtian) of Chile, South America. III International Meeting on Mesozoic fishes. Abstract Book p. 59.

Welles, S. P., 1952. A review of the North American Cretaceous elasmosaurs. Univ. Calif. Publ. Geol.l Sci. 29:46-144. figs. 1-25.

Werner, C. & Bardet, N. 1996. New record of elasmosaurs (Reptilia, Plesiosauria) in the Maastrichtian of the Western Desert of Egypt. Berliner geowiss. Abh. E 18, 335-341.

Wetzel, 1930. Die Quiruina-Schichten als Sediment und paläontologisches Archiv. Paläontographica, 73: 49-101

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp, 95-101, 2002

NUEVO REGISTRO DE *PELTOGASTERELLA GRACILIS* (BOSCHMA, 1931) (RHIZOCEPHALA, PELTOGASTRIDAE) EN *PAGURUS EDWARDSI* (DANA 1852) (DECAPODA, PAGURIDAE) DE BAHÍA DE CONCEPCIÓN, CHILE

A new record of *Peltogasterella gracilis* (Boschma, 1931) (Rhizocephala, Peltogastridae) on *Pagurus edwardsi (Dana, 1852)* (Decapoda, Paguridae) from Concepción Bay, Chile

CECILIA COLOMA O.[1] Y HUGO I. MOYANO G.[2]

RESUMEN

Se comunica el hallazgo del rizocéfalo *Peltogasterella gracilis* (Boschma, 1931) sobre hembras del cangrejo ermitaño *Pagurus edwardsi* obtenidas desde el intermareal de Caleta Cocholgüe (36° 36' S; 72° 58' O), Bahía de Concepción. Esto representa una nueva localidad en Chile para este parásito. Se entregan observaciones anatómicas macroscópicas y microscópicas de los ejemplares estudiados.

ABSTRACT

A new record of the rhizocephalan species *Peltogasterella gracilis* (Boschma, 1931) parasiting females of the hermit crab *Pagurus edwardsi* obtained on intertidal flats at Caleta Cocholgüe (36° 36' S; 72° 58' W), Concepción Bay, Chile is reported. New macroscopical and microscopical anatomic observations are included.

KEYWORKS: Crustacea. Rhizocephala. *Peltogasterella*. New record. South eastern Pacific.

INTRODUCCION

Los rizocéfalos son crustáceos cirrípedos profundamente modificados por la vida parásita cuando adultos, por lo que su anatomía se transforma totalmente, reduciéndose a filamentos que invaden el cuerpo parasitado y de los que se originan uno o más sáculos que asoman al exterior por el abdomen del hospedador. Internamente carecen de tubo digestivo en todas las fases de su ontogenia (Pérez-Iñigo, 1976; Barnes, 1987). Entre éstos existen especies de los géneros *Sacculina, Briarosaccus, Loxothylacus, Thompsonia, Peltogaster* y *Peltogasterella* que parasitan a decápodos. Así, *Loxothylacus armatus* ataca a *Paraxanthus barbiger* en el Pacífico Sudoriental y *Peltogaster socialis* al pagúrido *Pagurus aleuticus* en el Pacífico norte (Boschma, 1959; Baer, 1971). Con respecto a los rizocéfalos parásitos del cangrejo ermita-

[1,2]Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción.
[1]ccoloma@udec.cl; [2]hmoyano@udec.cl

ño *Pagurus edwardsi*, lo único conocido hasta ahora es el estudio realizado por Boschma (1959), quien encontró a *Peltogasterella gracilis* parasitando a *P. edwardsi* en Valparaíso, lo que ha constituido el único registro de este parásito en Chile.

El presente trabajo tiene por objeto informar de un nuevo registro de *Peltogasterella gracilis* en *Pagurus edwardsi*, de comparar los ejemplares hallados con lo señalado por Boschma en 1959 y de describirlos e ilustrarlos.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 93 especímenes de *Pagurus edwardsi* (Dana, 1852) recolectados en Caleta Cocholgüe (36°36'S; 72°58'O), Bahía de Concepción y llevados posteriormente al Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción. En el laboratorio a cada uno se lo extrajo de su concha, se le determinó el sexo y talla. Luego se separaron aquellos especímenes parasitados para su posterior estudio.

Todo el material fue fijado con alcohol al 70 %. Los parásitos encontrados fueron enumerados y medidos bajo una lupa Carl Zeiss; se dibujaron bajo lupa con cámara clara y se fotografiaron con cámara Digital Sony (Mac 710C). Las microfotografías al microscopio electrónico (SEM), luego de secar los ejemplares a punto crítico, fueron obtenidas en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción con los auspicios del proyecto 99113048-1 de esa misma Dirección.

RESULTADOS

De un total de 93 pagúridos recolectados, 25 corresponden a machos (27%) y 68 a hembras (73%). Del total de hembras 54 presentan huevos (80%), 7 carecen de ellos (10%) y 7 están parasitadas (10%) por rizocéfalos (Lámina I, fig. 1).

Caracterización de la especie parásita encontrada:

Phylum Crustacea
Clase Cirripedia
Orden Rhizocephala
Suborden Kentrogonida
Familia Peltogastridae

Peltogasterella gracilis (Boschma, 1931)
(Láminas I y II)

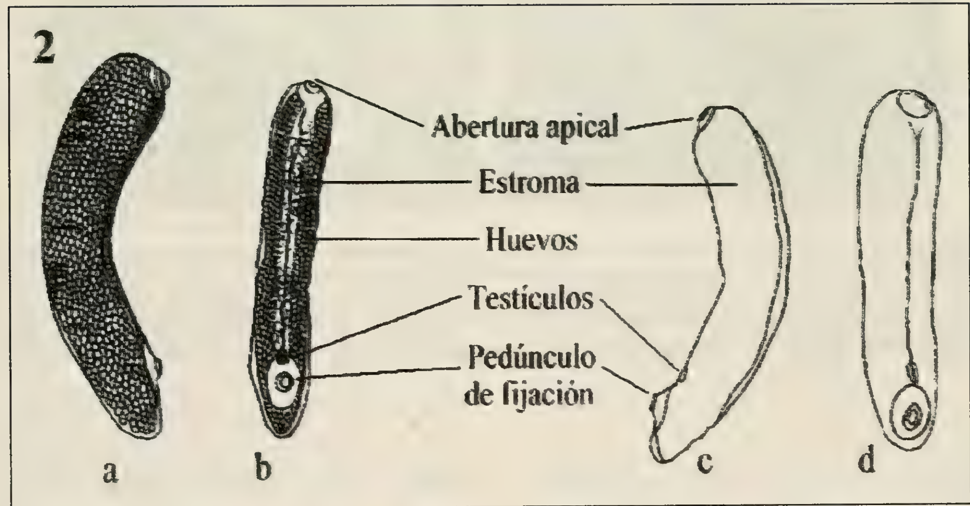
Caracteres diagnósticos:

Las hembras adultas - externas - de *P. gracilis* presentan un cuerpo sacular carente de apéndices y de segmentación evidente, revestido de un manto carente de placas (Lám. II, figs. 1 y 2). El cuerpo sacular está unido al hospedador por un corto pedúnculo quitinoso (Lám. II, fig.3) y en su parte distal se halla la abertura que comunica con la cavidad incubatriz de los huevos (cavidad del

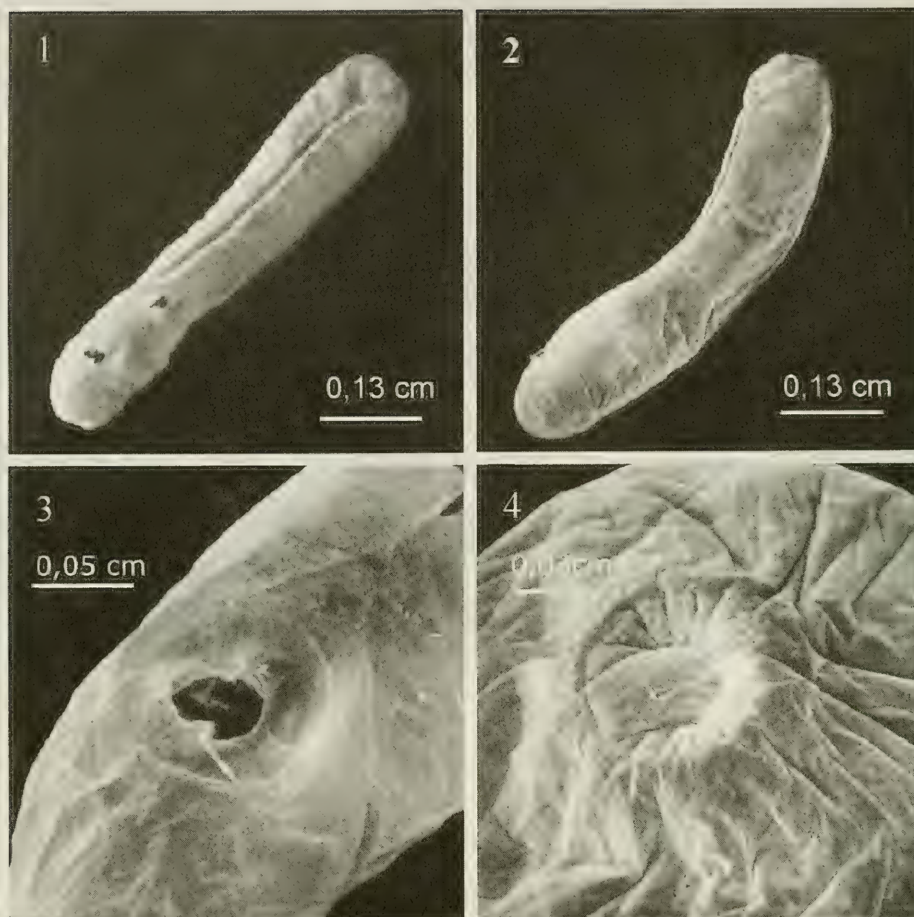
Tabla I. Talla de hembras hospedadoras de *Pagurus edwardsi* y número de *P. gracilis* por hospedador.

Hospedador	Talla hospedador	N° de parásitos
Hembra 1	3,2	5
Hembra 2	3,2	5
Hembra 3	3,5	6
Hembra 4	3,5	7
Hembra 5	4,2	7
Hembra 6	4,4	10
Hembra 7	4,8	8





Lamina I: Fig. I. Vista lateral izquierda de un ejemplar de *Pagurus edwardsi* parasitado por *Peltogasterella gracilis*, cuyos sáculos (externa) asoman por el abdomen del hospedador; Fig. 2. Vista lateral y ventral de dos sáculos: maduro y llenos de huevos a la izquierda (a y b) y vacíos o desprovistos de huevos a la derecha (c y d).



Lamina II: Fig. I. Vista ventral de un sáculo (externa) de *P. gracilis* que muestra el surco longitudinal y proximalmente la abertura del pedúnculo de fijación. Se aprecia el área de la abertura de evacuación de los huevos; Fig. 2. Vista lateral de un sáculo (externa) de *P. gracilis* que muestra proximalmente, a la izquierda, el corto pedúnculo de fijación y distalmente el área de evacuación de los huevos; Fig. 3. Vista ventral del área del pedúnculo de fijación del sáculo de *P. gracilis*; Fig. 4. Vista superior del área de evacuación de los huevos del sáculo de *P. gracilis*.

manto). (Lám. II, fig. 4). Externamente por el lado ventral, entre la abertura distal y el pedúnculo de fijación, se encuentra una fisura en toda su longitud que coincide con la ubicación ventral de la masa visceral (estroma) del cuerpo del parásito. En algunos casos además se observan dos pequeñas estructuras ovoides, en una bolsa común, por detrás del pedúnculo a comienzos de la fisura, correspondientes a los «testículos» (Lám. I, figs. 2b,d). Internamente, el estroma corresponde al órgano femenino del parásito, en el cual, cuando hay fecundación van a desarrollarse los huevos que llenarán la cavidad incubatriz.

Material estudiado:

Se estudió 7 hembras de *Pagurus edwardsi* entre 3,2 y 4,8 cm de longitud total del cuerpo parasitadas por *Peltogasterella gracilis*. Se encontraron entre 5 y 10 especímenes de *Peltogasterella* por paguro (Tabla I y Lám. I fig. 1), sumando un total de 48 especímenes.

Observaciones:

Los especímenes estudiados de *P. gracilis* fueron encontrados en dos etapas de desarrollo: 14 individuos (29 %) sin huevos (ingrávidos) y 34 (71 %) con huevos (grávidos) en la cavidad del manto. En los sáculos ingrávidos el estroma abarca todo el cuerpo del parásito y la cavidad del manto se encuentra vacía y apegada directamente a la pared dorsal de la cutícula del parásito; en los sáculos grávidos la cavidad del manto está llena de huevos aglomerados entre sí, extendiéndose por toda la periferia interna del cuerpo del parásito, encontrándose el estroma bastante retraído (Lám. I, fig. 2).

Las tallas de los especímenes de *P. gracilis* encontrados varían entre los 3,2 y 12,2 mm de largo (Tabla II), siendo el promedio de 6,9 mm de longitud total y 1 mm el ancho.

Llama la atención el hecho de haber encontrado ejemplares de *Peltogasterella gracilis* sólo en el 10% de las hembras de *P. edwardsi* recolectadas.

La disposición que toman los cuerpos saculares de los parásitos sobre el hospedador, corresponde al área dorsal izquierda de *P. edwardsi*, que es prácticamente la misma ubicación que toman las posturas de las hembras de los pagúridos.

En los caracteres diagnósticos se usa el término «testículos» siguiendo a Boschma (1959) quien a su vez utiliza este termino ba-

Tabla II: Tallas de *Peltogasterella gracilis* encontradas por hembra parasitada de *Pagurus edwardsi* .

	Parasitos							
N	Largo (mm)				ancho (mm)			
	Min.	Max.	X	S	Min.	Max.	X	S
5	5	6,3	5,8	0,58	1	1,5	1,2	0,21
5	5,7	6,1	6	0,15	1	1	1	0
6	10,5	11,2	11	0,32	1	1	1	0
7	5,2	11	9,2	2,67	0,7	1	0,96	0,11
7	4	11,5	6,1	2,57	1	1	1	0
10	3,2	5,7	5,2	0,76	0,7	1	0,9	0,15
8	5,3	12,2	7,4	2,69	1	1,5	1,3	0,19

sándose en Ichikawa & Yanagimachi (1958), quienes encontraron que estas estructuras resguardaban las células indiferenciadas o espermatogonias de los machos comportándose como receptáculos seminales o espermatotecas en el caso de *P. socialis* Kruger 1912.

DISCUSION

La información existente sobre parásitos de *P. edwardsi*, es escasa, pues el único registro existente hasta la fecha es del rizocéfalo *Peltogasterella gracilis* (Boschma, 1931). Esta especie fue encontrada en *P. edwarsi* en la localidad de Montemar (Valparaíso, Chile) en 1948 por la Expedición Lund, cuyos investigadores a pesar de buscar especímenes del parásito en Talcahuano, no los hallaron (Boschma, 1959). Por otra parte, Haig (1955), en «The Crustacea Anomura of Chile», no menciona la presencia de parásitos ni de ningún otro tipo de organismo relacionado con *P. edwardsi.*

En la revisión taxonómica del género *Peltogasterella* realizada por Boschma (1959), los especímenes de Valparaíso se compararon con lo existente en la bibliografía y con algunas muestras de diversos géneros y especies descritas previamente para la zona, además de otros del Pacífico Norte y de Europa como *Peltogasterella subterminalis*, *Peltogaster gracilis*, *Peltogaster sulcatus*, *Briarosaccus* sp., *Chlorogaster* sp., *Ligella affinis* y *L. gracilis* (Museo Zoológico de Copenhagen). Basándose en las descripciones originales y en la comparación anatómica con los especímenes revisados, Boshma dejó como sinónimos de *Peltogasterella gracilis* a: *Peltogaster sulcatus* Smith, 1906; *Chlorogaster gracilis* Boschma 1931, 1933; *Peltogasterella subterminalis* Reinhard, 1944 y *Gemmosaccus gracilis* Boschma, 1953. Además, se la comparó con *Peltogasterella socialis* Krüger que parasita a *Pagurus aleuticus* del Pacífico Norte, y a pesar de ser mínima la diferencia con *P. gracilis*, el autor no deja en claro su *status* taxonómico. Las sinonimias implican que *Pagurus edwardsi* no es el único hospedador de este parásito sino que es compartido con *Pagurus comptus*, *P. dalli* (Costa Este de las Islas San Juan, USA), *P. cuanensis* y *P. chiracanthus* (Dinamarca y Noruega), lo cual amplia la distribución de este parásito abarcando tanto las aguas del Pacífico como Europeas, pero en forma discontinua. En el Pacífico Sur oriental, si se considera que estos parásitos tienen la misma distribución que sus hospedadores, se puede decir que su distribución sigue la de *P. edwardsi* desde Callao (Perú) hasta el Golfo de Ancud (Chile) (Haig, 1955), extendiéndose hacia el Sur según la distribución de *P. comptus* que va desde Coquimbo al Estrecho de Magallanes, Tierra del Fuego e Islas Malvinas (Haig, 1955), e incluso más pues Retamal (1981) indica que este paguro va desde Valparaíso (Chile) hasta Montevideo en el Atlántico suroccidental. El efecto del parasitismo de *P. gracilis* sobre *P. edwardsi* aparentemente no ha sido abordado por ningún autor. Se sabe, sin embargo, que los efectos del parasitismo de los rizocéfalos sobre los decápodos en general, son muchos y graves. Dos de los efectos más notorios son la inhibición de la muda y la castración parasítica. El desarrollo de las gónadas se atrasa, o bien éstas se atrofian (Barnes, 1987). Esto es debido a que después que entra la larva centrógena del parásito hembra al cuerpo del pagúrido, empieza a crecer y diferenciarse en dos partes principales: un sistema radicular complejo que se extenderá por todo el cuerpo teniendo por función absorber el alimento (parásito interno) y una yema redondeada que aparecerá sobre el sistema radical y formará el cuerpo propiamente tal del parásito adulto (parásito externo), el cual al ir creciendo y presionando los órganos, músculos y la pared abdominal saldrá al exterior, presentándose como un saco más largo que ancho que encierra los órganos reproductores femeninos, quedando unido al sistema radicular interno. El parásito interno al alimentarse, comprimir y destruir la mayoría de los órganos, músculos, y capa formadora de quitina produce la inhibición del crecimiento, castración e inhibición de la muda del

hospedador (Baer, 1971; Pérez-Iñigo, 1976; Schram, 1986). Esto es conocido principalmente para los géneros *Sacculina* y *Loxothylacus*, en los cuales un sólo individuo produce grandes efectos dejando al hospedador con una mínima capacidad de movimiento. No es raro encontrar en la Bahía de Concepción (Lirquén y Cocholgüe) a *Paraxanthus barbiger* con 1 a 2 especímenes de *Loxothylacus armatus* (observación de los autores) lo que contrasta con la cantidad de *Peltogasterella gracilis* encontrada en *Pagurus edwardsi* que llega a un máximo de 10 especímenes en este estudio. Boschma (1959) ha registrado 136 parásitos en 7 ermitaños, es decir un promedio de 19 individuos de *Peltogasterella socialis* por individuo del ermitaño *Pagurus aleuticus* por lo que los efectos producidos sobre el hospedador debieran ser más drásticos, salvo que el efecto producido por *Peltogasterella* sea en general de menor importancia.

BIBLIOGRAFIA

Baer, J. G. 1971. El parasitismo animal. Biblioteca para el Hombre Actual. Ediciones Guadarrama, S.A. España. 256 págs.

Barnes, R. 1987. Zoología de Invertebrados. Quinta edición. Nueva Editorial Interamericana McGraw-Hill, México. 957 págs.

Boschma, H. 1959. The Crustacea Rhizocephala of Chile. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. Lunds. Univ. Arsskr., N. F. (2) 56 (3): 1-20.

Haig. J. 1955. The Crustacea Anomura of Chile. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. Lunds. Univ. Arsskr., N. F. (2) 51 (12): 1-68.

Ichikawa, A. y R. Yanagimachi. 1958. Studies on the sexual organization of the Rhizocephala I. The nature of the «Testes» of *Peltogasterella socialis* Krüger. Annot. Zool. Japon; vol 31.

Pérez-Iñigo, C. 1976. Parasitología. Reproducciones Offset Bársena. España. 422 págs.

Retamal, M. 1981. Catálogo Ilustrado de los Crustáceos Decápodos de Chile. Gayana Zoología, Universidad de Concepción, Chile. N° 44, 110 págs.

Schram, F. R. 1986. Crustacea. Oxford University Press, Inc. Oxford. 606 págs.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 73, pp, 103-114, 2002

HABITOS ALIMENTARIOS DE *SALMO TRUTTA* (LINNEO, 1758) Y *ONCORHYNCHUS MYKISS* (WALBAUM, 1792), EN EL RÍO CHILLÁN (CHILE)*

Alimentary habits of *Salmo trutta* (Linneo, 1758) and *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792), in Chillán river (Chile)

Patricia Berrios[1], Víctor Ruiz[1], Ricardo Figueroa[2], Elizabeth Araya[2] y Alejandro Palma[1]

RESUMEN

Se analizaron los hábitos alimentarios de dos especies de peces dulceacuícolas introducidas, *Salmo trutta* (Linneo, 1758) y *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792), en el curso principal del río Chillán (36°49'S; 71°27'W y 36°39'S; 72°30'W). Los muestreos se realizaron durante las temporadas de primavera – verano de 1999 al 2001. Se estableció la amplitud del espectro trófico de cada especie, importancia relativa de las presas en la dieta, grado de selección que los depredadores realizan en el sistema y el grado de solapamiento dietario de las especies.

La información obtenida a partir del análisis del contenido estomacal fue analizada cuantitativamente mediante el empleo de índices alimentarios, de heterogeneidad trófica, electividad y el Índice de Morisita Simplificado (C_H). Se aplicaron también el Test U de Mann – Withney y el Coeficiente de Correlación de Spearman.

Los resultados del Test U de Mann – Withney muestran que no existen diferencias significativas (U = 969,5; p = 0,53) en la composición del espectro trófico de las dos especies, así como en la importancia relativa (IIR %) de las presas que componen sus respectivas dietas. El nivel de solapamiento dietario entre estas dos especies es superior al 90%.

ABSTRACT

Alimentary habits of the exotic fish species *Salmo trutta* (Linneo, 1758) and *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) are analysed. These species were collected in the main branch of Chillán river (VIII Region) (36°49'S; 71°27'W and 36°39'S; 72°30'W), during spring – summer off season, to establish the extent of the trophic spectrum of each species, the relative importance of preys in the diet, and the degree of selection that predators make in the system. The degree of dietary overlapping in the analyzed species was also determined in this study.

The information obtained from the stomach contents was quantitatively analyzed using feeding indexes and methods such as: trophic heterogeneity, electivity and Morisita simplified index (C_H). Statistical analyzes as Mann-Withney U Test, and the Spearman Correlation Coefficient were also applied.

The results show that not exist significant differences (U = 969,5; p = 0,53) in the trophic spectrum composition as well as in the relative importance (IIR%) of preys that constitute their respective diets. The level of dietary overlapping between two species analyzed is superior to 90%.

KEYWORDS: Feeding habits. Diet *Salmo trutta*. *Oncorhynchus mykiss*. Stomach contents. Dietary overlapping. Preys selection. Chillán river. Chile.

*Programa de Magíster en Ciencias mención Zoología, Escuela de Graduados, Universidad de Concepción.
[1]Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Casilla 160 – C, Concepción, Chile. Email: pberrios@udec.cl
[2]Laboratorio de Ecología Bentónica, Centro de Estudios Ambientales EULA–Chile, Casilla 160–C, Concepción, Chile.

INTRODUCCION

El estudio de la dieta y hábitos alimentarios, basado en datos de contenido estomacal, es de gran importancia en el establecimiento de las

tramas tróficas que ocurren en un ecosistema. Los estudios dietarios permiten obtener un amplio conocimiento sobre la biología, carácter consumidor y comportamiento alimentario de una especie (Amundsen *et al.*, 1996).

Esta metodología es a menudo el único medio eficaz para acceder a la información sobre ecología trófica de los organismos tales como peces, los que debido a sus características biológicas imposibilitan la observación "in situ" de sus hábitos alimentarios (Ruiz, 1993)

El conocimiento de los hábitos alimentarios de los peces es de importancia para entender las relaciones entre los componentes de la ictiofauna y los demás organismos de la comunidad acuática, como por ejemplo los macroinvertebrados bentónicos. Al conocer las diferentes presas que utilizan los peces, se desprende una serie de datos como la disponibilidad de alimento en el ambiente, utilización del hábitat y algunos aspectos del comportamiento, que sirven como base para el entendimiento del papel ecológico desempeñado por las diferentes especies (Barros *et al.*, 2001).

En Chile pueden ser encontrados, tanto en ambientes lóticos como lénticos, alrededor de 22 - 26 especies de peces dulceacuícolas que fueron introducidos en el país desde fines del siglo XIX, con distintos fines (Golusda, 1927; Campos, 1970; Vila *et al.*, 1999). Sin que exista claridad sobre el efecto de esta fauna exótica sobre las especies nativas en general (vertebrados e invertebrados) debido a la escasez de estudios de tipo sistemático, que permitirán evaluar el impacto de estos peces sobre las especies nativas (Arratia, 1983).

Con respecto a la introducción de especies ícticas exóticas a las aguas dulces de Chile, algunos autores han señalado que las especies introducidas ocasionan impactos biológicos, ecológicos, económicos, sanitarios, sociales y culturales afectando a la fauna y al ambiente (De Buen, 1959; Campos, 1970; Arratia, 1978, 1982; Arratia & Menu – Marque, 1981; Campos *et al.*, 1993; Berra & Ruiz, 1994). Se sabe que muchos de los peces introducidos son piscívoros, alimentándose además de numerosos invertebrados y plantas acuáticas, desplazando fuertemente a las especies nativas, debido principalmente a la competencia que se produce por el alimento y el hábitat (De Buen, 1959; Campos, 1970; Ruiz, 1993). Algunas de estas especies introducidas son capaces de remover el fondo, en busca de detritus, enturbiando el agua, tapando posturas y ocasionalmente consumiendo huevos en esta acción. Debido a ésto y a una alta depredación, algunas especies autóctonas se encuentran en la actualidad en peligro de extinción o presentan una disminución en la densidad de sus poblaciones (Huaquin *et al.*, 1984). La falta en la disponibilidad de alimento puede limitar la expansión o migración de una población íctica y afectar características como la abundancia y crecimiento (Ringuelet *et al.,* 1980).

El objetivo del presente estudio es conocer aspectos de la ecología trófica de las especies ícticas dulceacuícolas introducidas (*Salmo trutta* y *Oncorhynchus mykiss*), para establecer la amplitud del espectro trófico de estas especie. Así como el grado de solapamiento entre las dietas. Un segundo objetivo es la determinación de la importancia relativa de las presas en la dieta y el grado de selección que los depredadores realizan en el ambiente.

MATERIALES Y METODOS

I.- Área de estudio

Corresponde a la Cuenca Hidrográfica del río Chillán, ubicada en la Provincia de Ñuble, VIII Región, (36°49'S; 71°27'W; 36°39'S; 72°30'W), con una superficie aproximada de 757,4 Km^2 (75.774,63 ha). Se extiende desde la falda poniente de los Nevados de Chillán en la zona cordillerana hasta el Valle Central, con alturas que fluctúan entre los 70 y los 2.000 m.s.n.m. La cuenca posee una longitud

aproximada de 114 km, y desemboca en el río Ñuble.

La ubicación de las estaciones de muestreo fue definida según representatividad del área, considerando distancia e influencia de los centros antrópicos y la trama de caminos rurales. Las estaciones de muestreo (6) se localizan en el curso principal del río Chillán, en la Subcuenca río Chillán inferior. (Figura 1).

II.- Obtención y análisis de las muestras

Los muestreos se llevaron a cabo durante dos temporadas de primavera – verano (99-00 y 00- 01). En cada ocasión se recolectaron peces vivos utilizando arte de pesca eléctrica (EFKO, modelo FEG 1000, de 300 a 600 voltios, e intensidad constante de 2 amperes), estandarizando los tiempos y esfuerzo de muestreo (2 hombres x 1 hora de muestreo).

En terreno, los ejemplares obtenidos fueron identificados, medidos (longitud total LT y longitud standard LS) mediante un ictiómetro convencional, pesados (peso total en gr) por medio de una balanza de precisión (0,001g, modelo SBA41) y sexados, para luego extraer los estómagos.

Paralelamente, se consideraron muestras cuantitativas de macroinvertebrados bentónicos presentes en las estaciones de muestreo, para lo cual se utilizó una red Surber de 0,1 m^2 de superficie de muestreo y 250 mm de abertura de malla (norma ASTM 1989). Se consideraron dos replicas por estación en cada período de muestreo.

Las muestras de contenido estomacal fueron analizadas bajo lupa estereoscópica siguiendo la metodología propuesta por Artigas *et al.* (1985) y Ruiz *et al.* (1993). Los ítemes alimentarios, así como las muestras de bentos, fueron identificadas hasta el nivel taxonómico más bajo posible, para lo cual se contó con el apoyo del Laboratorio de Ecología Bentónica del Centro EULA y el empleo de literatura especializada. Cada ítem fue separado, contabilizado y pesado en una balanza analítica Precisa 240A de 0,0001g de precisión.

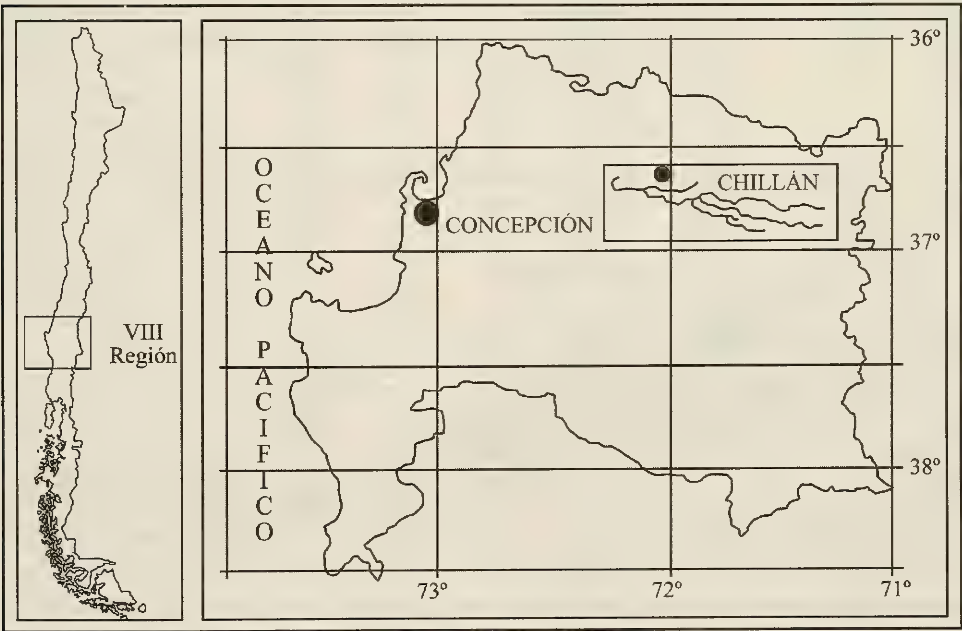


Figura 1: Localización general de la Cuenca del Río Chillán (VIII Región).

III.- Índices tróficos utilizados

Los datos de contenido estomacal se analizaron cuantitativamente mediante los siguientes indices: numérico (N) (Hynes, 1950), frecuencia de ocurrencia (F) (Hynes, 1950), gravimétrico (P) (Hyslop, 1980) e índice de importancia relativa (IIR) (Pinkas *et al.*, 1971), mientras que las relaciones interespecíficas se interpretaron a través de los índices de heterogeneidad trófica de Shannon - Wiener (H') interpretado según el criterio de Berg, 1979, donde altos valores de H' reflejan un carácter eurifágico en la dieta y por el contrario los valores más bajos de H' reflejarían estenofagia, electividad de Ivlev (I) y el índice de Morisita simplificado (C_H). Adicionalmente los resultados fueron comparados mediante los estadísticos Test U de Mann – Withney y el Coeficiente de Correlación de Spearman.

RESULTADOS

I.- Composición de la dieta

El estudio prospectivo de la fauna íctica presente en el curso principal del río Chillán, dió como resultado la presencia de un total de nueve especies, entre las cuales se incluyen especies nativas e introducidas. Dentro de las especies nativas se encuentran *Trichomycterus areolatus* Valenciennes, 1848, Trichomycteridae; *Cheirodon galusdae* Eigenmann, 1927, Characidae; *Percichthys trucha* (Cuvier & Valenciennes, 1833), Percichthyidae; *Bullockia maldonadoi* (Eigenmann, 1927), Trichomycteridae; *Basilichthys australis* Eigenmann, 1927, Atherinidae y *Percillia irwini* Eigenmann, 1927, Percillidae. Las especies introducidas encontradas son: *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792), Salmonidae, *Salmo trutta* (Linneo, 1758), Salmonidae y *Cyprinus carpio* Linneo, 1758, Cyprinidae.

Los muestreos fueron llevados a cabo en toda la subcuenca río Chillán inferior, desde Esperanza en la parte alta de la cuenca y hasta Vista Bella cercana a la desembocadura del río (Figura 2), si bien esta subcuenca presenta características morfológicas de ritrón, con alternancia de rápidos y pozones, en toda su extensión, así como similares características de velocidad de corriente, caudal, pH y temperatura, *S. trutta* y *O. mykiss* solo fueron capturadas en la parte alta de la cuenca, aguas arriba de la ciudad de Chillán.

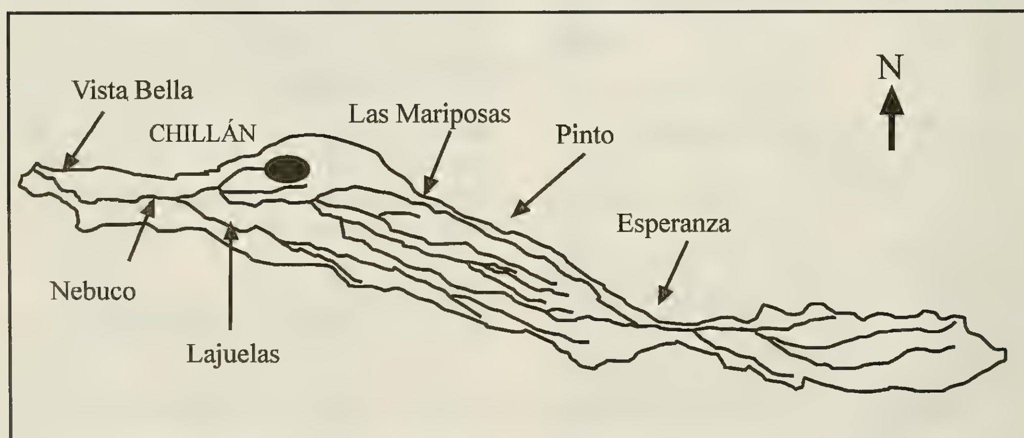


Figura 2: Localización de las estaciones de muestreo en el curso principal de río Chillán (Subcuenca río Chillán inferior).

Tabla I: Análisis del contenido estomacal de *O. mykiss*, mediante los métodos de Frecuencia –Ocurrencia (F), Numérico (N), Gravimétrico (P) e Indice de Importancia Relativa (IIR) (n= 34, número de estómagos con contenido). En negrita se destacan los valores del IIR% superiores a 1.

ITEM	F	%F	N	%N	P	%P	IIR	% IIR
Autóctonos								
Algas Indet	2	5,88	2	0,15	0,0073	0,2117	2,15	0,03
Acari Indet	3	8,82	3	0,23	0,0003	0,0087	2,12	0,03
Gordiidae	3	8,82	7	0,54	0,0025	0,0725	5,40	0,07
Aeglidae	7	20,59	11	0,85	0,6615	19,1828	412,40	**5,02**
Gomphidae	1	2,94	1	0,08	0,0090	0,2610	0,99	0,01
Baetidae	15	44,12	77	5,94	0,1810	5,2488	493,48	**6,01**
Leptophlebiidae	12	35,29	44	3,39	0,1564	4,5354	279,81	**3,41**
Eustheniidae	2	5,88	2	0,15	0,0207	0,6003	4,44	0,05
Gripopterygidae	12	35,29	24	1,85	0,0969	2,8100	164,49	**2,00**
Notonemouridae	1	2,94	1	0,08	0,0001	0,0029	0,24	0,003
Corydalidae	3	8,82	4	0,31	0,2671	7,7456	71,06	0,87
Glossosomatidae	1	2,94	2	0,15	0,0027	0,0783	0,68	0,01
Helicophidae	4	11,76	5	0,39	0,0225	0,6525	12,21	0,15
Hydropsychidae	20	58,82	127	9,79	0,2485	7,2062	999,89	**12,18**
Hydroptilidae	5	14,71	9	0,69	0,0049	0,1421	12,29	0,15
Hydrobiosidae	1	2,94	1	0,08	0,0012	0,0348	0,33	0,004
Leptoceridae	15	44,12	46	3,55	0,1130	3,2769	301,04	**3,67**
Philorheithridae	4	11,76	6	0,46	0,2391	6,9337	87,01	**1,06**
Sericostomatidae	8	23,53	20	1,54	0,1761	5,1067	156,44	**1,91**
Trichoptera Indet	1	2,94	2	0,15	0,0257	0,7453	2,65	0,03
Elmidae	4	11,76	5	0,39	0,0086	0,2494	7,47	0,09
Helodidae	1	2,94	1	0,08	0,0004	0,0116	0,26	0,003
Hydrophilidae	1	2,94	1	0,08	0,0718	2,0821	6,35	0,08
Limnichidae	2	5,88	2	0,15	0,0025	0,0725	1,33	0,02
Athericidae	1	2,94	1	0,08	0,0068	0,1972	0,81	0,01
Ceratopogonidae	2	5,88	2	0,15	0,0008	0,0232	1,04	0,01
Chironomidae	22	64,71	600	46,26	0,2378	6,8960	3439,54	**41,90**
Simuliidae	7	20,59	9	0,69	0,0180	0,5220	25,03	0,30
Tipulidae	5	14,71	13	1,00	0,0215	0,6235	23,91	0,29
Piralidae	3	8,82	19	1,46	0,0334	0,9686	21,47	0,26
Alóctonos								
Araneida Indet	6	17,65	6	0,46	0,0149	0,4321	15,79	0,19
Hemiptera Indet	2	5,88	12	0,93	0,0368	1,0672	11,72	0,14
Curculionidae	3	8,82	5	0,39	0,0084	0,2436	5,55	0,07
Coleoptera Indet	16	47,06	85	6,55	0,5445	15,7899	1051,46	**12,81**
Diptera Indet	9	26,47	31	2,39	0,0885	2,5664	131,20	**1,60**
Hymenoptera Indet	13	38,24	111	8,56	0,1172	3,3987	457,18	**5,57**
TOTAL	**34**		**1297**	**100**	**3,4484**	**100**	**8209,24**	**100**

Se capturó un total de 35 individuos de *O. mykiss* y 20 inds. de *S. trutta*, de los cuales el 97,1% y el 100% respectivamente, presentaron contenido estomacal. Un análisis en conjunto de los contenidos estomacales determinó la presencia de 52 taxa – presa, a nivel de especie, constituido por Insecta (94,03 %), Crustacea (5,71 %), Mollusca (0,09 %), Nematomorfa (0,033 %), Chelicerata (0,12 %) y Algas (0,013 %). Los análisis del contenido estomacal, se efectuaron a nivel de familia, registrándose 47 ítemes – presa.

Para *O. mykiss* se determinaron 36 ítemes presa a nivel familiar (Tabla I) presentando, de acuerdo al índice de diversidad de Shannon – Wiener (H'), un amplio espectro trófico (H' = 0,88), con una dominancia de Insecta (94,66%) y Crustacea (5,02%).

Chironomidae fue la familia de mayor importancia, con una incidencia de 46,26% en número y un 64,71% de frecuencia de ocurrencia, seguida por Hydropsychidae (58,82%), Baetidae (44,12%), Leptoceridae (44,12%), Leptophlebiidae (35,29%), Gripopterygidae (35,29%), Sericostomatidae (23,53%) y Simuliidae (20,59%) todas importantes por su frecuencia de aparición en los estómagos. El único ítem de importancia en cuanto a su porcentaje en peso es Aeglidae, con 19,18% (Tabla I). Estas presas muestran además los más altos valores de importancia relativa porcentual en la dieta de *O. mykiss*, por lo que se consideran como presas de primera categoría en su dieta.

Los taxa alóctonos de Coleoptera, Hymenoptera y Diptera indeterminados presentan una incidencia numérica baja, sin embargo, destacan por su frecuencia de aparición de 47,06%, 38,24% y 26,47% respectivamente, el porcentaje en peso de Coleoptera indeterminado es de 15,79% siendo el segundo porcentaje en peso más importante (Tabla I). Es de gran relevancia el número de taxa alóctonos que componen la dieta de *O. mykiss*, así como la importancia relativa (IIR%) de estos ítemes, cuyo porcentaje alcanza a 20,38%.

Al comparar, los ítemes que conforman la dieta de *O. mykiss* en los diferentes períodos de estudio, según el test U de Mann – Whitney (U), no se encontraron diferencias significativas (U = 519,5; p = 0,15) (Figura 3).

Salmo trutta presentó un espectro trófico compuesto por 33 ítemes (Tabla II), lo que según el criterio de Berg, 1979 reflejaría un amplio espectro trófico (H' = 0,89), con dominancia de Insecta (93,4%) y Crustacea (6,39%).

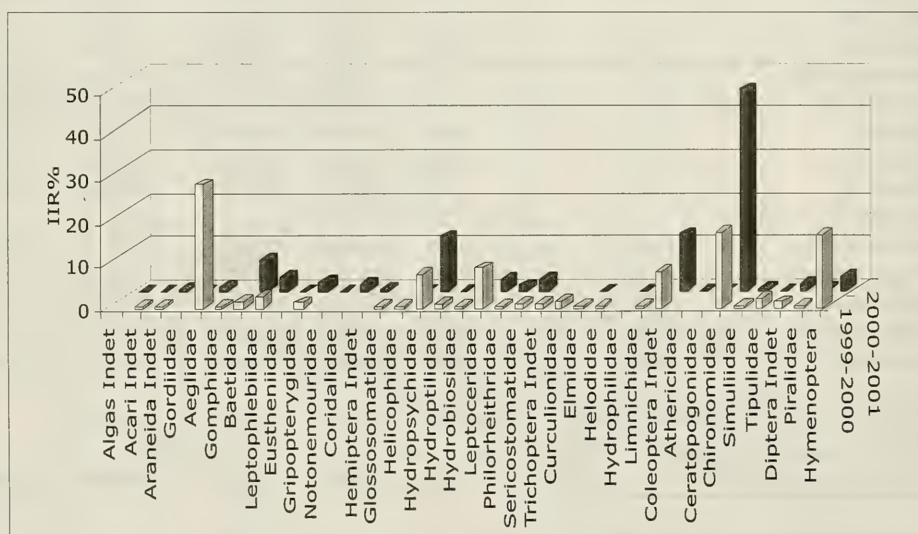


Figura 3: Espectro trófico a nivel de familia e Índice de Importancia Relativa (%IIR) de *O. mykiss*, para ambos períodos de estudio.

El ítem de mayor importancia fue Chironomidae con una incidencia en número de 34,02% y un 85% de frecuencia de ocurrencia. Los ítemes que muestran los más altos porcentajes de frecuencia de aparición en los contenidos estomacales son Hydropsychidae con un 45%, Leptoceridae y Baetidae con un 40% y Leptophlebiidae con un 35%, sin embargo, su incidencia numérica y su representación en peso son inferiores al 9% en número y menores a 5% en peso. Otras presas importantes por su frecuencia de ocurrencia son Gripopterygidae, Hydroptilidae, Tipulidae y Odonata indeter-minado con un 15% y Limnichidae y Simuliidae con una frecuencia de 10% (Tabla II).

Tabla II: Análisis del contenido estomacal de *S. trutta*, mediante los métodos de Frecuencia –Ocurrencia (F), Numérico (N), Gravimétrico (P) e Indice de Importancia Relativa (IIR) (n= 20, número de estómagos con contenido). En negrita se destacan los valores del IIR% superiores a 1.

ITEM	F	%F	N	%N	P	%P	IIR	% IIR
Autóctonos								
Hyalellidae	1	5,00	1	0,26	0,0045	0,2052	2,30	0,03
Aeglidae	6	30,00	6	1,53	0,3024	13,7862	459,62	**6,36**
Amnicolidae	1	5,00	1	0,26	0,0026	0,1185	1,87	0,03
Chilinidae	1	5,00	1	0,26	0,0298	1,3586	8,07	0,11
Physidae	1	5,00	1	0,26	0,0091	0,4149	3,35	0,05
Cordulidae	1	5,00	2	0,51	0,1213	5,5300	30,21	0,42
Gomphidae	1	5,00	1	0,26	0,0484	2,2065	12,31	0,17
Odonata Indet	3	15,00	6	1,53	0,1458	6,6469	122,72	**1,70**
Baetidae	8	40,00	31	7,93	0,0512	2,3342	410,50	**5,68**
Leptophlebiidae	7	35,00	15	3,84	0,1010	4,6045	295,43	**4,09**
Oniscigastridae	1	5,00	1	0,26	0,0287	1,3084	7,82	0,11
Diamphipnoidae	1	5,00	2	0,51	0,0949	4,3264	24,19	0,33
Gripopterygidae	3	15,00	13	3,32	0,0418	1,9056	78,46	**1,09**
Corixidae	1	5,00	2	0,51	0,0141	0,6428	5,77	0,08
Gerridae	1	5,00	1	0,26	0,0008	0,0365	1,46	0,02
Helicophidae	1	5,00	1	0,26	0,0014	0,0638	1,60	0,02
Hydropsychidae	9	45,00	24	6,14	0,0682	3,1092	416,13	**5,76**
Hydroptilidae	3	15,00	5	1,28	0,0053	0,2416	22,81	0,32
Leptoceridae	8	40,00	36	9,21	0,1086	4,9510	566,33	**7,84**
Philorheithridae	1	5,00	1	0,26	0,0015	0,0684	1,62	0,02
Helodidae	1	5,00	3	0,77	0,0017	0,0775	4,22	0,06
Hydrophilidae	1	5,00	5	1,28	0,0008	0,0365	6,58	0,09
Limnichidae	2	10,00	3	0,77	0,0011	0,0501	8,17	0,11
Blephariceridae	1	5,00	2	0,51	0,0098	0,4468	4,79	0,07
Chironomidae	17	85,00	133	34,02	0,0420	1,9147	3054,06	**42,29**
Simuliidae	2	10,00	8	2,05	0,0054	0,2462	22,92	0,32
Tipulidae	3	15,00	7	1,79	0,1929	8,7942	158,77	**2,20**
Piralidae	1	5,00	1	0,26	0,0030	0,1368	1,96	0,03
Alóctonos								
Araneida Indet	1	5,00	1	0,26	0,0019	0,0866	1,71	0,02
Curculionidae	1	5,00	1	0,26	0,0031	0,1413	1,99	0,03
Coleoptera Indet	8	40,00	22	5,63	0,0850	3,8751	380,07	**5,26**
Diptera Indet	5	25,00	36	9,21	0,6436	29,3412	963,71	**13,35**
Hymenoptera Indet	5	25,00	18	4,60	0,0218	0,9938	139,94	**1,94**
TOTAL	**20**		**391**	**100**	**2,1935**	**100**	**7221,46**	**100**

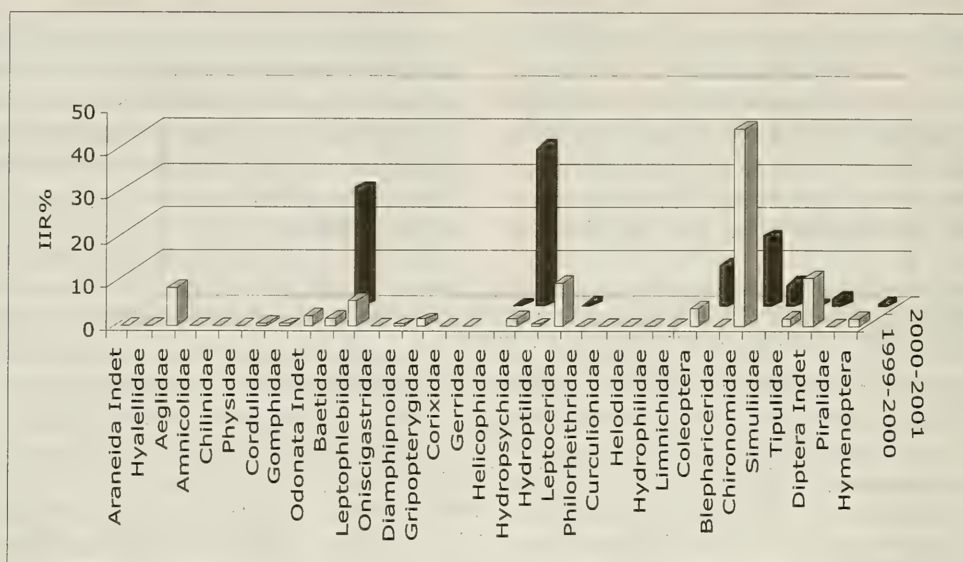


Figura 4: Espectro trófico a nivel de familia e Índice de Importancia Relativa (%IIR) de *S. trutta*, para ambos períodos de estudio.

Los grupos alóctonos exhiben en general una baja incidencia numérica (inferior al 10%), sin embargo, sus frecuencias de aparición son importantes de hacer notar, así Coleoptera indeterminado posee una frecuencia de aparición de 40% y Diptera e Hymenoptera indeterminados un 25% (Tabla II). En cuanto a la representación en peso de las presas, solo es destacable Diptera indeterminado la que con un 29,34% en peso es el ítem más importante dentro de los taxa alóctonos. Al igual que en *O. mykiss*, es importante el número de taxa alóctonos que componen la dieta de *S. trutta*, los que reúnen un porcentaje de importancia relativa de 20,60%.

El otro taxón que sigue en importancia en cuanto a su porcentaje en peso es Aeglidae con un 13,79% que la ubica como el segundo ítem más importante, posee además una frecuencia de ocurrencia de 30%. De acuerdo al Índice de Importancia relativa (IIR) los ítemes presa más importantes son Chironomidae con un 42,29%, Leptoceridae con un 7,84%, Hydropsychidae 5,76%, Baetidae 5,68%, Leptophlebiidae 4,09%, Odonata indeterminado 1,70%, Gripopterygidae 1,09%, dentro de los alóctonos destaca Diptera indeterminado 13,35%, Coleoptera indeterminado 5,26% e Hymenoptera indeterminado con un 1,94% dentro de Insecta y Aeglidae con un 6,36% (Figura 4).

Una comparación del espectro trófico de acuerdo al Índice de importancia relativa (IIR), para las diferentes fechas de muestreo, según el Test U de Mann – Withney muestra diferencias que son altamente significativas (U = 302; p = 0,0019), las que se deben principalmente al número de ítemes ingeridos en los diferentes períodos (Figura 4).

Al realizar una comparación de los contenidos gástricos entre las dos especies, a través del test U de Mann – Whitney (U), no se encontraron diferencias significativas (U = 969,5; p = 0,53) en la composición de sus dietas. Los valores de sobreposición trófica, según el Índice de Morisita Simplificado (C_H), sugieren una alta sobreposición de los espectros tróficos de las especies introducidas analizadas (C_H = 0,94).

Tabla III: Análisis del grado de selección de presas que las especies de peces estudiadas realizan según la oferta ambiental, mediante el Índice de Electividad de Ivlev (I). I positivo (+1) indica un alto grado de electividad o preferencia por la presa. I negativo (-1) indica un bajo grado de preferencia por la presa.

ITEM	*O. mykiss*	*S. trutta*
Acari Indet	-0,95	
Hyalellidae		0,96
Aeglidae	0,98	0,99
Amnicolidae		-0,03
Chilinidae		0,52
Gomphidae	0,28	0,92
Baetidae	-0,27	-0,30
Leptophlebiidae	0,33	0,41
Oniscigastridae		0,81
Diamphipnoidae		0,94
Gripopterygidae	-0,43	-0,64
Notonemouridae	-0,96	
Coridalidae	0,95	
Gerridae		0,19
Glossosomatidae	-0,92	
Hydropsychidae	0,47	0,14
Hydroptilidae	-0,67	-0,41
Hydrobiosidae	-0,93	
Leptoceridae	0,96	0,98
Sericostomatidae	-0,83	
Curculionidae	-0,21	-0,58
Elmidae	-0,71	
Hydrophilidae	-0,81	-0,78
Limnichidae	-0,03	0,74
Athericidae	-0,93	
Blephariceridae		0,94
Ceratopogonidae	-0,30	
Chironomidae	0,11	0,12
Simuliidae	-0,48	-0,47
Tipulidae	-0,69	0,17

II.- Oferta ambiental

El análisis de la oferta ambiental de macroinvertebrados bentónicos presentes en el curso principal del río Chillán, determinó la presencia de 59 taxa presa, agrupadas en 43 familias, constituidos por Insecta (92,06 %), Annelida (6,35%),Chelicerata (0,97%), Platyhelminthes (0,33%), Cnidaria (0,10%), Nematoda (0,085%), Mollusca (0,065%), y Crustacea (0,043%).

Existen diferencias entre los taxa que conforman la oferta ambiental (muestreos Surber) y aquellos encontrados en los contenidos estomacales de los peces estudiados, ésto se explica por la biología de las especies de macroinvertebrados bentónicos, por el carácter depredador de las especies de peces, así como por las restricciones que presentan los muestreos Surber (profundidad del agua menor a 30 cm, velocidad de corriente moderada, etc.).

De acuerdo al Coeficiente de Correlación de Spearman (rs), no existen diferencias significativas entre la oferta ambiental de macroinvertebrados bentónicos del curso

principal del río Chillán y los contenidos estomacales de las especies introducidas, *O. mykiss* (rs = 0,17; p = 0,19) y *S. trutta* (rs = -0,008; p = 0,95).

Los valores del Índice de electividad de Ivlev (I) muestran que *O. mykiss* y *S. trutta* ejercen algún grado de selección sobre un gran número de las presas que consumen, sobre todo por aquellos ítemes que son compartidos en las dietas de ambas especies, esto podría ser explicado por el carácter depredador tanto en la columna de agua como en el fondo que ha sido descrito para estas especies (Tabla III).

DISCUSION

Del estudio del contenido estomacal de *O. mykiss* se confirma que es un depredador generalista, ya que su alimentación está compuesta por un amplio espectro trófico (36 ítemes presa), consumiendo principalmente insectos (95%) y secundariamente crustáceos (5%). Estos resultados coinciden con los descritos para otros sistemas fluviales de la región y del país, donde *O. mykiss* es la especie con más amplio espectro trófico y donde el ítem alimentario principal son los chironómidos y aeglas (Arenas, 1978; Ruiz *et al.*, 1993).

Importante es el aporte de presas alóctonas (20,38% del total de su consumo) en la dieta de *O. mykiss*, otros autores (Artigas *et al.*, 1985), señalan que el consumo de estos organismos solo constituye el 5.64% de la dieta de *O. mykiss*, sin embargo, el estudio de Artigas y colaboradores se llevó a cabo en ejemplares capturados en el Lago Laja (VIII Región), donde gran parte de sus orillas se encuentran desprovistas de vegetación.

Para el caso de *S. trutta*, el estudio del contenido gástrico reveló que al igual que *O. mykiss*, es un depredador generalista (33 ítemes presa), siendo primariamente insectívoro (93,4%) y secundariamente carcinófago (6,39%). Ruiz *et al.* (1993) encontraron resultados similares a los descritos en este estudio, para el sistema fluvial del río Biobío, donde *S. trutta* es la especie con más amplio espectro trófico después de *O. mykiss* y donde los principales ítemes alimentarios son Chironomidae, Plecoptera y *Aegla*. Por su parte, Ruiz (1993) describe la dieta de *S. trutta* como insectívora en más de un 80%.

El importante aporte de presas alóctonas a la dieta de *S. trutta*, junto al de los taxa de baja abundancia en el ambiente (Hyalellidae, Leptoceridae, Blephariceridae), corrobora lo reportado anteriormente en estudios sobre alimentación de *S. trutta* (Ruiz, 1993), donde se confirma el carácter consumidor de esta especie como de gran agresividad, consumiendo tanto en la columna de agua como en el fondo.

El hecho que en estas especies un mayor número de ítemes presa alcancen un valor de importancia relativa superior al 1%, puede estar indicando que éstas tengan alguna preferencia por esa presa, lo que se encontraría avalado por los valores del índice de electividad de Ivlev, o a que destinan más tiempo y energía a la obtención del alimento. Esto último se ve respaldado por la conducta predatoria exhibida por *O. mykiss* y *S. trutta* descrita por otros autores (Artigas *et al.*, 1985; Campos *et al.*, 1993; Ruiz, 1993). La falta de diferencias, de acuerdo al Test U de Mann - Whitney (U = 969,5; p = 0,53), así como el alto grado de sobreposición (C_H = 0,9356) encontrada entre las dietas de *O. mykiss* y *S. trutta*, puede deberse a la existencia de competencia entre estas dos especies por la distribución espacial dentro del hábitat, donde la abundancia de *S. trutta* en determinados lugares se ve limitada por la presencia de *O. mykiss* (Campos *et al.*, 1993). El alto nivel de sobreposición en el espectro trófico de estas dos especies supone requerimientos tróficos similares (co-uso de recursos), ésto es posible en ambientes donde los recursos co-usados son superabundantes, ya que así la sobreposición del nicho puede ser total (en el caso de estas especies es de un 93,6%) y haber coexistencia (Jaksic, 2000).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG Nº VIII 4-36-0199) por financiar este estudio. Al Centro de Estudios Ambientales EULA Chile y al Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, por las facilidades prestadas para la realización del estudio. Se agradece al Biólogo Rodrigo Orrego por sus innumerables comentarios y apoyo prestado.

BIBLIOGRAFIA

Amundsen, P., H. Gabler & F. Staldvik. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data – modification of the Costello (1990) method. Journal of Fish Biology. 48: 607 – 614.

Arenas, J. 1978. Análisis de la alimentación de *Salmo gairdnerii* Richardson en el Lago Riñihue y río San Pedro, Chile. Medio Ambiente. 3 (2): 50 – 58.

Arratia, G. 1978. Comentario sobre la introducción de peces exóticos en aguas continentales de Chile. Ciencias Forestales. 1 (2): 21 – 30.

Arratia, G. 1982. Peces del Altiplano de Chile. *In*: Veloso, A. & Bustos, O. (eds.). El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile (Arica, Lat. 18º28'). Unesco-MAB6 1: 93 – 134.

Arratia, G. 1983. Preferencias de hábitat de peces siluriformes de aguas continentales de Chile (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). Studies on Neotropical Fauna and Environment. 18(4): 217–237.

Arratia, G. & S. Menu-Marque. 1981. Revision of the freshwater catfishes of the genus *Hatcheria* (Siluriformes, Trichomycteridae) with commentaries on ecology and biogeography. Zool. Anz., Jena. 207 (1-2): 8 – 111.

Artigas, J., E. Campusano & U. González. 1985. Contribución al conocimiento de la biología y hábitos alimentarios de *Salmo gairdnieri* (Richardson, 1836) en el Lago Laja (Chile). Gayana (Zool.). 49 (1 – 2): 3 – 29.

ASTM. 1989. Standard guide for selecting grab device for collecting benthic macroinvertebrates. American Society for Testing and Materials. ASTM D/4387 – 84.

Barros, S. E., G. Monasterio de Gonzo & M. Mosqueira. 2001. Ecología trófica de peces en un río mesoeutrófico en el noreste de Argentina. Bol. Soc. Biol. Concepción. 72: 7 – 23.

Berg, J. 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiosculus flavescens*. Marine Biology. 50: 263 – 273.

Berra, T. & V.H. Ruiz. 1994. Rediscovery of *Galaxias globiceps* Eigenmann from southern Chile. Transactions of the American Fisheries Society. 123: 595 – 600.

Campos, H. 1970. Introducción de especies exóticas y su relación con los peces de agua dulce de Chile. Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural, Chile. 14 (162): 3 – 9.

Campos, H; V. Ruiz; J. Gavilán & F. Alay. 1993. Los Peces del río Bio Bio. Serie publicaciones de divulgación. F. Faranda & O. Parra (Ed.) Vol. 5, 100 pp.

De Buen, F., 1959. Los peces exóticos en las aguas dulces de Chile. Investigacions Zoológicas Chilenas. 5: 103 – 135.

Golusda, P. 1927. Aclimatación y cultivo de especies salmonídeas en Chile. Boletín Sociedad de Biología de Concepción. 1 (1-2): 80 – 100.

Huaquín, L., M. Arellano & A. Manríquez. 1984. Determinación del sexo y evaluación gonadal en *Basilichthys australis* Eigenmann, para inducir su desove en cautiverio. Memorias Asociación Latinoamericana de Acuicultura, Chile. 5 (3): 575 – 580.

Hynes, H. 1950.The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitus*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. Journal of Animal Ecology. 19: 36–58.

Hyslop, J. 1980. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. Journal of Fish Biology. 17: 411 – 429.

Jaksic, F. 2000. Ecología de Comunidades. Universidad Católica de Chile. 233 pp.

Pinkas, L., M. Oliphant & L. Iverson. 1971. Foods habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California water. California Department of Fisheries and Game, Fishery Bulletin. 152: 1 – 105.

Ringuelet, R., R. Iriart & A. Escalante. 1980. Alimentación del pejerrey (*Basilichthys

bonariensis, Atherinidae) en Laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas de complementación y eficiencia trófica del plancton. Limnobios. 1 (10): 447 – 460.

Ruiz, V. H. 1993. Ictiofauna del Río Andalién (Concepción). Gayana (Zool.). 57 (2): 109 – 284.

Ruiz, V. H., M. T. López, H. Moyano & M. Marchant. 1993. Ictiología del Alto Biobío: Aspectos taxonómicos, alimentarios, reproductivos y ecológicos con una discusión sobre la hoya. Gayana (Zool.). 57 (1): 77 – 88.

Vila, I., L. Fuentes & M. Contreras. 1999. Peces límnicos de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile. 48: 61 – 75.



MARIO IVÁN ALARCÓN ALVAREZ
1933 - 2003

El domingo 23 de marzo de 2003 dejó de existir, después de una larga enfermedad, el Profesor Mario Iván Alarcón Álvarez (q.e.p.d), excelente profesional universitario y activo miembro colaborador de la Sociedad de Biología de Concepción.
Nació en Talcahuano el 21 de agosto de 1933. Obtuvo el grado de Licenciado en la Escuela de Química y Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Concepción y el título de Químico Farmacéutico en la Universidad de Chile en el año 1958. Ese mismo año realiza cursos de postgrado en físico-química, bromatología y química biológica, en la Universidad de Concepción.
En 1967 y gracias a una Beca de la Fundación Ford, realiza una estadía de perfeccionamiento en la Universidad Libre de Bruselas, Bélgica, especializándose en Técnicas de Valoración de Ritmos Circadianos y Técnicas Experimentales en Biología Molecular.
Su campo científico fue la Biología Celular y Molecular en la especialidad de Mutagénesis y Citogenética.

Fue Director del ex Instituto Central de Biología entre los años 1973-1975, Instituto del cual nació la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, y hasta el mes de febrero del 2003, fue Director del Departamento de Biología Molecular de la Facultad de Ciencias Biológicas.

Su espíritu emprendedor y su tesón como investigador, lo llevaron a organizar y desarrollar la línea de Genotoxicología: Mutagénesis, Teratogénesis y Carcinogénesis, derivado de su preocupación por el daño ambiental y social sobre el genoma de los seres vivos, especialmente del hombre. Crea el Laboratorio de Genotoxicología y lo dota de los medios y la infraestructura necesaria para desarrollar test genotóxicos de punta. Como consecuencia de ésto, puso en marcha el "Centro de Investigaciones Toxicogénicas" en el Depto. de Biología Molecular, desde donde presta servicios a la comunidad: plantas forestales industriales, valoración de compuestos químicos agro-industriales, fármacos, cosméticos y aditivos alimentarios y monitoreo de poblaciones humanas expuestas a riesgos genotóxicos.

Su interés por la ciencia lo llevó a formar parte del Directorio de la Sociedad de Biología de Concepción, ocupando la presidencia en una época crítica para la Sociedad y el Boletín que ésta publica. Su esfuerzo lo llevó no sólo a sacar adelante esta iniciativa, sino también a fomentar y participar activamente de la reuniones de exposición de trabajos científicos, los que finalmente se publicarían en el Boletín

El Profesor Alarcón participó activamente en varias instituciones y sociedades, así por ejemplo: por varios períodos formó parte de la Directiva de la Sociedad de Biología de Concepción, ocupando los cargos de Vicepresidente, Director y Subdirector del Boletín.

Fue Presidente de la comisión de estudio y elaboración del Reglamento de Evaluación de Académicos de la Facultad de Ciencias Biológicas; miembro de la Comisión de Docencia de la Facultad de Ciencias Biológicas y Recursos Naturales hasta 1990; presidente del Instituto de Ecología de Chile, VIII Región; miembro de la Asociación Latinoamericana de Mutagénesis, Carcinogénesis y Teratogénesis Ambiental (ALAMCTA); miembro de la Environmental Mutagen Society. Sec. U.S.A; miembro del

Colegio de Químicos-Farmacéuticos de Chile; presidente de la Asociación Chilena de Mutagénesis, Carcinogénesis y Teratogénesis Ambiental; investigador Consultor del Comité de Ciencias Ambientales (C0NICYT), para elaborar el documento nacional "Principios para una Política Ambiental".

Hasta pocos días antes de su fallecimiento se mantuvo en el cargo de Director del Departamento de Biología Molecular.

Durante su vida, se rodeó de estudiantes, muchos de los cuales son ahora docentes de nuestra Universidad. Ellos sin duda, heredarán no sólo su enseñanza, sino también sus ideales y su calidad de académico.

Victor H. Ruiz R. & Hugo I. Moyano
Departamento de Zoología.
Universidad de Concepción

REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

El Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción publica trabajos científicos que tengan como base las ciencias biológicas en su sentido más amplio. Esta revista aparece en la forma de uno o más volúmenes al año constituidos por un número variable de trabajos. El idioma oficial de esta publicación es el español, reservándose el editor el derecho de autorizar la publicación en otras lenguas.

Los trabajos publicados deberán ser previamente expuestos en una Sesión de Lectura de la Sociedad de Biología de Concepción, por el Socio interesado o su representante. Las contribuciones son de dos categorías: trabajos propiamente tales y notas científicas. Los trabajos mayores son aquellos cuyo manuscrito tiene una extensión mínima de seis (6) páginas y máxima de treinta (30) páginas tamaño oficio dactilografiadas a espacio y medio. Las notas científicas son trabajos de menos de seis (6) páginas dactilografiadas. En todo caso, el editor decidirá su clasificación.

Los trabajos mayores y las notas se publicarán a dos columnas. Los primeros deberán contar a los menos con las siguientes partes: Título en el lenguaje original, Título en inglés, Nombre del Autor(es) y Lugar(es) de Trabajo, Resumen, Abstract, Keywords, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía. Las notas por su menor extensión podrán no indicar explícitamente algunas de estas partes, aunque siempre deberán llevar Título, Keywords, Resultados, Bibliografía.

Tanto las notas como los trabajos mayores serán enviados a revisión por pares. Los autores recibirán de vuelta los trabajos con las correcciones sugeridas, debiendo ajustar sus manuscritos a esas sugerencias. La aceptación definitiva de un manuscrito dependerá de la evaluación de los pares y de su posterior modificación por parte del autor si así fuere necesario.

Ocasionalmente podrá el Directorio de la Sociedad de Biología de Concepción autorizar la dedicación de un volumen completo a un trabajo de gran envergadura si la calidad e importancia de éste lo justificaren.

Características que deben reunir los manuscritos para ser aceptados por el Editor

1. Ser expuestos previamente en una Reunión de la Sociedad de Biología de Concepción.
2. Cada manuscrito entregado con dos copias carbón o xérox debe ser escrito a espacio y medio, con margen superior a 2 cm, por todos los contornos de la página. Debe incluir las diversas secciones mencionadas más arriba e indicar precisamente dónde deben ir figuras, láminas, tablas, gráficos.
3. Si el trabajo incluye Tablas, éstas deben ir numeradas correlativamente con números romanos, indicando su lugar en el manuscrito. Cada Tabla debe llevar una leyenda apropiada en la parte superior.
4. Las ilustraciones pueden ser dibujos de figuras o gráficos y fotografías. Los primeros deben ser confeccionados con tinta china en papel diamante o papel blanco, grueso y de buena calidad. Deben ser numeradas correlativamente con números arábigos, ser convenientemente aludidas en el texto e indicarse su posición dentro del manuscrito. Las explicaciones de las figuras pueden ser dactilografiadas acompañando a cada figura

dentro del texto o ser agrupadas en hojas aparte. Las fotografías deben ser bien contrastadas y en papel brillante.

5. Tanto las fotografías como los dibujos pueden aparecer separadamente en el texto o reunirse en láminas que pueden intercalarse en el texto o agruparse al final del mismo. Para los efectos de reducción de láminas o figuras debe tenerse en cuenta que el tamaño útil máximo de una página impresa es de 21 cm de alto por 15 cm de ancho, con una diagonal de 26 cm. Se recomienda que el tamaño de las láminas entregadas en el original no exceda del doble de la diagonal indicada más arriba. Si la explicación de las figuras de la lámina va al pie de la misma, el espacio necesario para ello debe considerarse dentro de las medidas indicadas. Al reverso de las figuras, fotografías o láminas debe inscribirse el nombre del trabajo, autor y número que le corresponda.

6. En el manuscrito deben subrayarse con línea continua sólo los nombres científicos de géneros, subgéneros, especies, subespecies, locuciones y diagnosis en latín.

7. No se publicarán palabras con todas las letras mayúsculas en el texto. Esta forma se reservará para títulos, subtítulos, abreviaturas de Instituciones y otros autorizados por el Editor. Los nombres de autores irán con mayúsculas y minúsculas sin subrayar.

8. En el manuscrito se debe indicar con absoluta claridad los títulos y subtítulos (dactilografiados ambos con mayúsculas). Las cabezas de párrafo que sea necesario destacar pueden indicarse imitando negrita si el manuscrito se hace con un procesador de texto o subrayando con línea cortada. La estructura final del manuscrito puede ser alterada respecto del original para acomodarse al estilo del Boletín.

9. La Bibliografía deberá incluir sólo las citas del texto. Estas deberán hacerse en la forma más abreviada posible, v. gr. Gómez (1981: 46), lo que indica autor, año y página; si son varios autores: Gómez *et al.* (1902: 107). No debe indicarse en el texto referencias bibliográficas ni aludir a éstas por un número guía como se acostumbra en otras publicaciones. Si un autor tiene más de un trabajo en un mismo año, se les debe distinguir agregando letras consecutivas después del año, v. gr. Gómez (1946a: 49; Pérez, 1958c).

10. La lista de los autores aludidos en el texto debe llamarse Bibliografía. La forma de presentarla se ajustará en lo posible a los siguientes ejemplos:

a. Cita de libros y folletos:

Weisz. G.A. 1966. The Science of Biology. McCraw-Hill Book Co. USA. 879 págs.
Borror, J.D. y D.M. DeLong. 1966. An Introduction to the study of Insects. Holt, Rinehart & Winston. USA. 819 págs.

b. Artículos en revistas:

Androsova, E.I. 1972. Marine Invertebrates from Adelie Land, collected by the XIIth and XVth Antarctic Expeditions. 6, Bryozoa. Théthys suppl. 4: 87-102.

Banta, W.C. 1969. The body wall of the Cheilostomata bryozoa II. Interzoidal Communication Organs. J. Morph. 129 (2): 149-170.

c. Artículos de un autor en un libro de otro autor o editor:

Theodorides, J. 1963. Nématodes: 693-723, *In*: Grassé, P.P. y A. Tétry (Eds.) Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard, Paris, 1.242 págs.

11. Los nombres de las revistas botánicas deben abreviarse de acuerdo al B-P-H (*Botanico-Periodicum-Huntianum*).

12. Si un trabajo, por alguna especial cirsunstancia, debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor debe exponer su petición al Director Responsable del Boletín (el Editor).

Costos de Publicación

1. Los socios con sus cuotas sociales al día, que no tengan respaldo de proyectos institucionales y cuyos manuscritos fueren aceptados para publicación en el boletín, recibirán 50 apartados libres de costos.

2. Los socios con respaldo de proyectos institucionales (universitarios, regionales, nacionales o internacionales) y cuyos manuscritos fueren aceptados para publicación en el Boletín, deberán cancelar US$15 por página impresa pagaderos antes de la entrega de los apartados. Cada socio, en este caso, recibirá 50 apartados de su trabajo libres de costo y franqueo incluido.

3. Los no socios cuyos manuscritos fueren aceptados para publicación en el Boletín deberán cancelar US$15 por página impresa pagaderos antes de la entrega de los apartados. Cada autor, en este caso, tendrá derecho a 50 apartados libres de costo cuyo envío dentro del país ascenderá a US$ 5 y fuera del país a US$ 20.

Esta revista se terminó de imprimir
en los talleres de Impresos Siglo Veintiuno Ltda.
Concepción, Chile,
en el mes de mayo de 2003

SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION-CHILE

Fundada el 30 de abril de 1927, destinada a "fomentar la investigación en las diferentes ramas de las ciencias biológicas y la difusión de los conocimientos de esa ciencia". Sociedad afiliada a la "Societé de Biologie de Paris" desde 1928.

PUBLICACIONES DE LA SOCIEDAD

- Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción.
-Publicaciones Especiales de la Sociedad de Biología de Concepción.

CANJE

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares.
We wish to establish exchange with all similar publications.
Wir wünschen den Austausch mit allen ähnlichen Zeitschriften.
On désire établir l'echange avec toutes les publications similaires.

CORRESPONDENCIA

Sociedad de Biología de Concepción
Casilla 4006, Correo 3
CONCEPCION - CHILE

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION - (CHILE)
ISSN 0037 - 850X



VOLUME 73 YEAR 2002

CONTENTS